教育研究支援センター

年報

平成23年　　第 2 号

群馬工業高等専門学校

目　次

センター長挨拶　　五十嵐　睦夫　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１
技術長挨拶　　関田　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２
学校組織図　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３
支援センター組織図　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４
支援センター集合写真　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　５
退職者挨拶　　関田　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　６
退職者挨拶　　山﨑　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７
新任者挨拶　　大野　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８
□事業報告（公開講座報告、各種セミナー報告、研修報告）
平成２３年度体験授業支援報告　　小城　・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１０
「ものづくり人材育成講座」の技術支援について　　森田　・・・・・・・・　１２
校外出前授業「サイエンスウィーク２０１１」　荻野　・田部井・大野・・・・　１３
「２０１１夏休みサイエンススクエア」　　荻野　・田部井・大野　・・・・　１４
第１０回関東信越地区国立工業高等専門学校技術長等会議報告　　齋藤　・・　１５
オムロン制御技術セミナー（基礎コース）について　　森田　・・・・・・　１７
東日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（物質系）　　田部井　・・　１９
平成 23 年度関東信越地区国立高等専門学校技術職員研修会　荻野　・大野　・　２１
出張実績一覧　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２２
□教育・研究に関する活動報告
QR コードを用いた試薬・廃液管理プログラムの開発と実用化
荻野　・田部井・大野　・・・・・・　２４
平成 23 年度　教育研究支援報告　　加藤　・・・・・・・・・・・・・・・・　２６
万能試験機を使用した授業支援について　　宮本　・・・・・・・・・・・・　２８
「腐植を含んだ土壌の作物への影響調査」　　荻野　・・・・・・・・・・・　３０
等電位線実験装置の製作　　小城　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３２
工作実習支援報告（レーザ加工機）　　関口　・・・・・・・・・・・・・・　３４
アルミ鋳造用湯くみの制作　　須永　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３６
群馬高専における spam フィルタの構築運用について　　大塚　・・・・・　３８
機械工学科 設計実習室の３次元ＣＡＤについて　　関田　・・・・・・・　４０
研究活動報告　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４２
□資料
群馬工業高等専門学校教育研究支援センター規則　・・・・・・・・・・・・・　４４
技術専門員及び技術専門職員に関する規程　・・・・・・・・・・・・・・・・　４６
編集後記　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４７

センター長挨拶

五十嵐 睦夫

ここに群馬工業高等専門学校教育研究支援センター年報の第２号を刊行します。この１年の技術職員の活動状況が記されております。技術職員の日々の研鑽の足跡を知ることができる貴重な資料と思いますので、どうぞ御覧いただければと存じます。

省　略

時をさかのぼること約１年前、この年報の第１号が発刊されました。その当時、私は副センター長として刊行に至る現場に居合わせましたが、その刊行に至るまでには長い道のりがありました。年報の位置づけ等について熱い議論があったことが思い返されます。その過程を振り返れば、今回の刊行はかなり軌道に乗ったものと感じました。確かに原稿を用意することは想像以上に労力を使うことではありますが、見切り発車でも何でも原稿執筆の作業を体験することによって、日々の業務をみつめなおすことになったと感じた技術職員も居られたことでしょう。そうした積み重ねが、技術職員個々の技量を発展させていくきっかけとなればと強く願う次第です。

話は逸れますが、高専を取り巻く環境にも大変厳しいものがあります。歴史的な円高の状況は産業の空洞化を招く一方で、既存の教育ではこの空洞化に対応しきれない面が多々あります。産業構造の変化に伴い、求められる技術も変化しています。教育内容を世情にあわせていくことが必須です。そのような対応過程において鍵を握るのはまさに技術職員であると言えます。技術職員もその変化についていかなければ取り残されてしまいます。技術を通して学生と向き合うのはまさに技術職員の職務でありますが、その技術の市場価値が高まるように日々の努力を重ねる姿が学生に対してもっとも良質の教育効果を発揮すると思われます。技術職員各自の奮起を期待したいところです。センター長にできることがあるとしたら、そのための動機を持ち続けていただくための方策ではないかと考えております。諸般の制約からなかなかうまく事を運べていない面も多いのですが、暖かく御見守りいただければ幸いです。

なお、本校は来年度に創立５０周年を迎えます。記念行事も種々企画されています。百年の計の折り返し地点に立ったといったところでしょうか。創立１００周年を充実した姿で迎えられるよう、学校の発展に教育研究支援センターも貢献できればと考えます。職員一同、研鑽を重ねていく所存ですので、これからも教育研究支援センターをよろしくお願い申し上げます。

技術長挨拶

関田

平成２３年は大震災を受けてのスタートとなりました。被災地におかれましては、一日も早い復旧・復興をお祈り申し上げます。

さて、教育研究支援センターは平成１９年２月よりスタートし、今年２４年で５年を迎えます。この間にセンター長は初代の阿部教授から戸井教授と替わり、そして２３年４月より五十嵐センター長（教授）そして副センター長に出口講師が就任しました。財政厳しい中、２３年度予算について新規のセンター経費が創設されました。

省　略

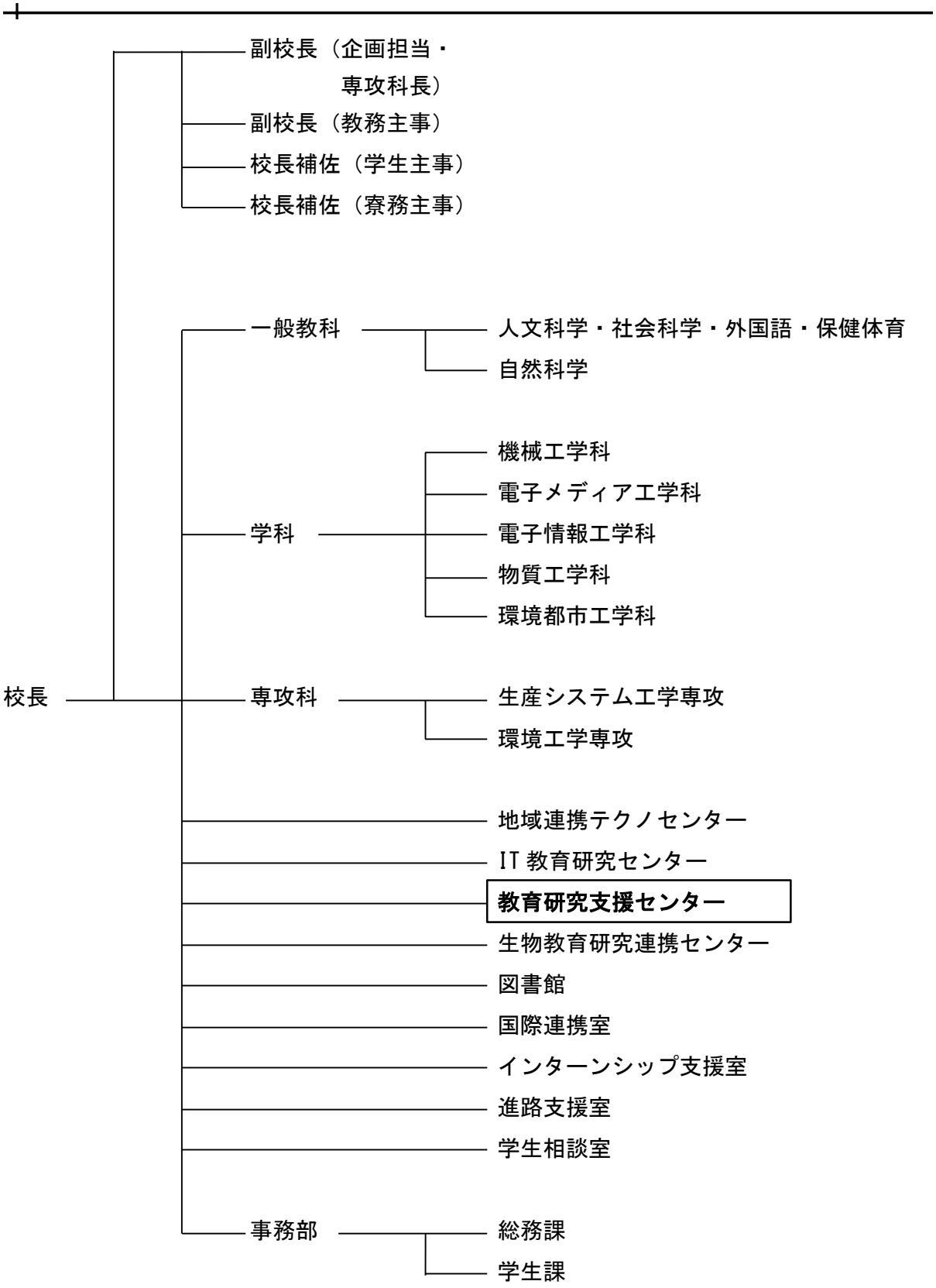
この１年の動向を振り返ってみますと、秋には物質工学担当の職員の皆さんの活動で高専機構理事長賞の受賞という明るいニュースがありました。受賞という評価は今後の励みにつながると思います。教育研究の技術支援は多岐に渡っており、技術職員は民間研修に積極的に参加するなどして新しいことにチャレンジしています。このことは支援の発展に繋がり、日々の業務へと地道に取り組む動機となっているように思われます。この活力が支援センターの活動の活性化へと結びついて広がり、層の厚さとなって現れてくることを期待しています。

一方で、２２年度末に所属職員１名が退職した影響は、２３年度当初に採用が間に合わないという形で現れ、減員の状況の中、所属職員の協力のもと前年度と同様の授業支援を実施することとなりました。職員の皆様には年々増している負担がますます重くのしかかっていることであろうと心配しております。そんななかで、12 月に非常勤職員の方を支援センターへとお迎えすることができました。負担の軽減を図っていければと思います。

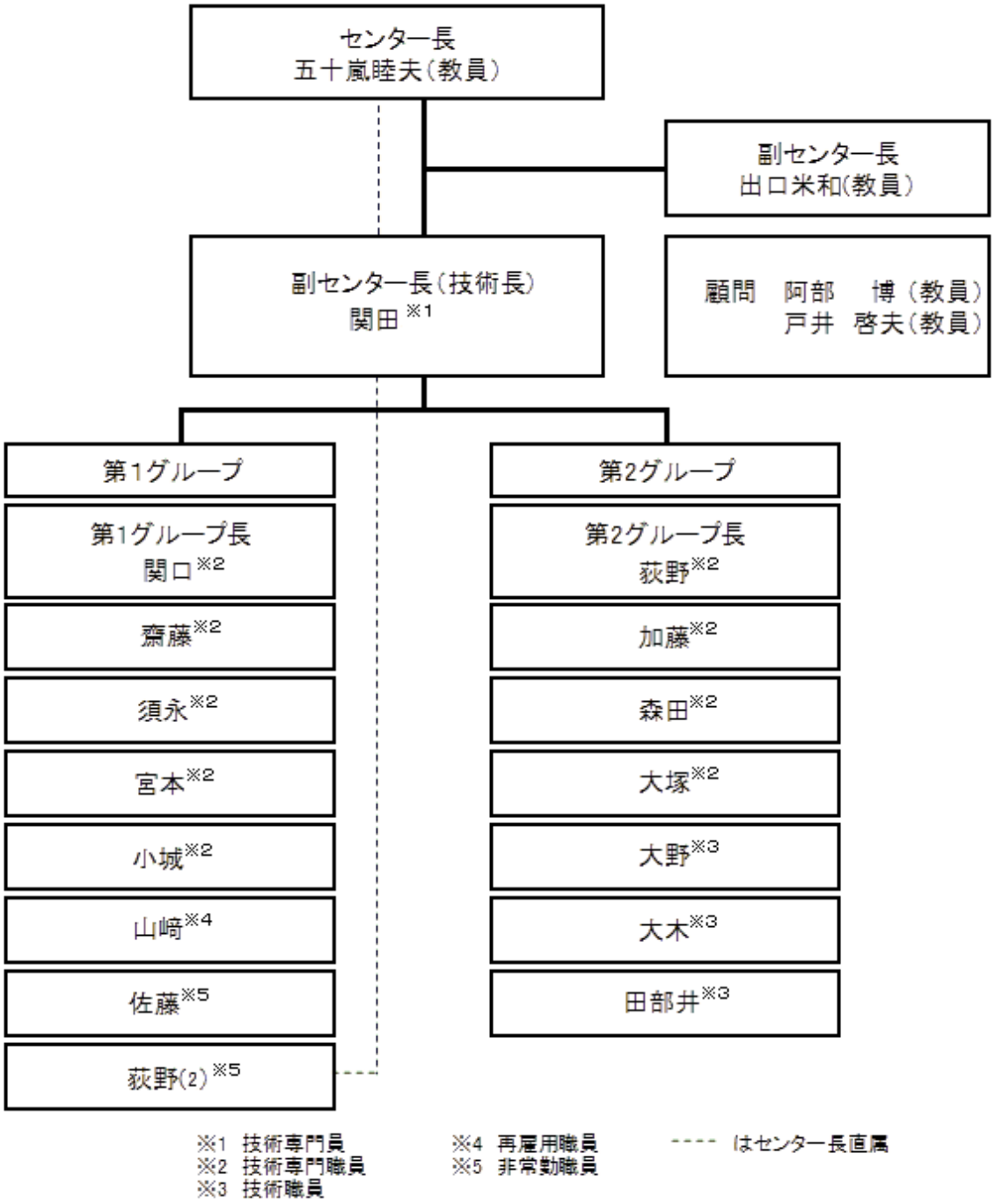
設備面で見ますと、実習工場に於いてレーザ加工機に続き２３年度末にはマシニングセンターの大型機械が導入されます。技術の速い動きに対応するため、職員には絶えず新しい技術と知識を身につけることが要求されています。その面では、センター発足以降、それまでと異なる専門分野への技術支援を開拓するよう心がけてきたことに繋がります。最近は、徐々にではありますが、全校的視点からの技術支援業務の割り振りができるようになりました。効率的な支援割り当てを目指せるようになったと思われます。その反面、教員と技術職員のつながりが希薄になってしまう面は否めません。また、それが広まるにつれて技術職員の特色性が薄らぐ方向につながることにも危惧しております。組織間の情報共有や、業務遂行への協議を持つことといったことを通じ、学科等と緊密に行う必要が更に出てきているとも感じています。

関係各位の皆様方には今後とも教育研究支援センターに対するご理解と格別のご支援をよろしくお願いいたします。

群馬工業高等専門学校　組織図



群馬高専　教育研究支援センター　組織図（平成 23 年度）



支援センター教職員集合写真

省　略

三列　　宮本　荻野　須永 小城　加藤　大野　森田　佐藤　荻野(2)
二列　　大木　山﨑　大塚　田部井　齋藤
一列　　関口　出口 五十嵐　関田　（敬称略）

群馬高専ロゴマーク

群馬高専創立５０周年を記念して、ロゴデザインコンテストが開催されました。74 作品の応募の中から、最優秀賞に選ばれたのが、この作品です。

最優秀賞　環境都市工学科
新海　氏

「赤城・榛名・妙義の上毛三山に囲まれ、利根川が流れる豊かな大地で、心温かで溌剌としたグローバル・エンジニアが育つ群馬高専」を表しています。

退職者挨拶

長い間、ありがとうございました

技術長　関田

私にも定年が廻ってきました。

群馬高専への勤務は１９９９年１１月より本年２０１２年３月まで技術職員として１２年５カ月になります。機械工学科に配属され、教員研究等の補助で燃焼工学研究室に携わることができました。今までと異なり可燃性ガスの取り扱いをはじめ、この間多くの事を学ばせていただきました。

振り返りますと、平成１６年に大変革があり、１９年２月技術職員組織の教育研究支援センターが発足しました。その当時を懐かしく思い出しています。スタートに当たり１９年度からの授業等の支援について、支援センター室の物品等の選定・要求と居室になる建物の設備と様々な準備です。はじめての全校での教育研究等支援の割り振り、机椅子の什器類と冷蔵庫等電気製品の選定について色合い使い心地と思いめぐらしました。すぐに必要な PC、レーザプリンタの性能も検討する時間も十分ありませんでした。発足後は支援センターのメールサーバを立ち上げるようにとの事、tech ドメインを決め、運用は古い PC を使って PC－UNIX の OS 下での使用でした。居室は情報処理教育センターの一角を利用させていただくため、関係各位の方々に御尽力いただきました。建物内部の改修後は新規の物品と他の部屋にあったテーブル椅子を会議用にと技術職員皆さんで運び入れました。また、古いパーテション、台等を配置し、一応形が整いました。まだ不十分なところもありましたがそれらしくなりました。予算の確保ができなかったコピー機は他の部署から移設しました。カラー対応で契約料は安くはありませんでした。早速、その年は関東信越地区技術室長会議開催の当番校でした。慌ただしい中当時のセンター長、２人のグループ長はじめ皆さんの協力のもと無事終了できたことも思い出の一つになっています。この場を借りて改めて御礼申し上げあげます。

私事で恐縮ですが、朝の通勤時間は短くありません。マイカーの中ではラジオ等を聞きながら、ひと時の気ままなドライブです。天気のいい日は車窓の右からは裾野の長い赤城山と前方遠くに妙義山の景色が入ってきます。しばらく走ると前方が榛名山の雄姿にかわってきます。澄み切った天候の冬は雪に覆われた山々の素晴らしい風景を眺めることができます。気分は最高です。四季折々の眺めを楽しんでいます。勿論、いい時ばかりではありません。悪天候での運転は緊張の連続で疲れます。上毛三山、浅間山など山々を眺めての通勤ができ、自然のありがたさに感謝しています。

教育研究の支援を通して自分にとって様々な貴重な体験ができました。教育研究支援センター長をはじめ支えてくださった多くの皆様に感謝申し上げます。この紙面では語りつくせないぐらい、印象深い数々の思い出ができました。

末筆ながら、長い間大変お世話になり、心より厚くお礼申しあげます。教職員の方々のご健勝をお祈り申し上げます。

退職者挨拶

第一技術グループ　山﨑

定年というその年度で、教育支援センターの部屋ができ、形ができ、移り、また再雇用の話があり、希望しました。

再雇用では、半日が 3 回ときまり、それにあわせるように環境都市工学科での仕事が減りました。

センター長・副センター長等と仕事の確認のとき担当の科目の時間割以外にも何か考えているような話が出たが、「仕事の準備・後処理だけでなくその時間内で終わらない場合でも次の仕事が決められては、仕事が中途半端になるため、そういう仕事とでは・・・・」と話し合いの結果、担当科目の関係の仕事をすることになった。

省　略

しかし、私が定年引き続きの再雇用の後は、削減の対象になっており、私の仕事の後はどうなるのかいささか心配です。

再雇用1年目に環境都市の前身の土木工学科の卒業生でもある技術職員が時間を作りセンター長の許可ならびに担当教員の許可をえて参加したが自分の仕事以外をやっていると雑音があった。

その技術職員は、学生生活係に支援の行き、現在そのまま事務をしている。適材適所を考えるともったいない。

以後、私の仕事の引き継ぎがまだ、できていないことが、来年度心配です。

センターとしては、支援依頼をすべて引き受けるが前提になって時間割で空白とみなせる時間帯に人を派遣しようとしている。それは時間割だけでは次年度への同じ人が行けなくなる可能性があり、派遣先でも学生に対してもけしていいことにつながらない。

また欠員が生じても次の年度の採用になりますます教育支援センターの支援は大変であり、それが、常態化するのは去るものとしては気がかりである。

在職 46 年におよぶ勤務を無事終了できたことは全ての人に感謝です。

新任者挨拶

着任のごあいさつ

第二技術グループ　大野

みなさん、はじめまして。平成２３年４月１日付けで、教育研究支援センターに採用されました大野　　です。群馬高専の工業化学科（現、物質工学科）を卒業後、半導体企業で設計全般（回路設計、レイアウト設計、検証、EB マスクデータ作成など）に関するプログラム開発を行っていました。今後は、学生時代に習得した化学知識を活かせる業務に就きたいと考え、こちらに転職しました。

業務は、物質工学科の学生実験支援、環境都市工学科の学生実験支援、情報処理授業支援、一般化学実験支援、一般生物実習支援の他、学内の薬品・廃液ＱＲ管理システムの開発と運用を行っています。薬品・廃液ＱＲ管理システムに於いては、平成 23 年度国立高等専門学校機構職員表彰で理事長賞を受賞することができました。

その他、小学生を対象にした校外イベントでは、サイエンス・ウィーク（前橋生涯学習センター）で人口イクラ作製、サイエンス・スクエア（国立科学博物館）でネオジム磁石を使ったおもちゃの工作のスタッフとして参加しました。

省　略

H23 年度　群馬高専　新規採用職員

これからも、業務に積極的に取り組みたいと思っておりまので、ご指導・ご鞭撻のほど宜しくお願い申し上げます。

省　略

環境都市工学科４年　衛生実験（左上　青井先生）

事　業　報　告

公開講座報告

各種セミナー報告

研修報告

平成23年度体験授業支援報告

第1技術グループ　小城

1. 支援の概要

毎年，学科ごとに中学生を対象とした体験授業を実施している．今年度は９月１０，１１日おこなわれた．一つの授業は半日，または一日かかり，中学生は最大で四つの授業を受講することができる．技術職員はテーマづくり，物品発注等の事前の準備，当日の講師として深くかかわっている．図１に支援の様子，表１に支援担当者を示す．

中学生にはおおむね好評で，９割以上が「参加してよかった」「進路を考えるのに役立った」とのアンケート結果が得られた．

（ａ）レーザーでネームプレートを作ってみよう

（ｂ）チャレンジプログラミング

図1　体験授業支援の様子

表1　体験授業支援担当者

学科	授業科目名	受講者数	支援担当者
機械工学科	レーザーでネームプレートを作ってみよう	10	関口，齋藤，須永
機械工学科	ロケットグライダーを作ってみよう	30	関田
電子メディア工学科	モータの製作	44	加藤，小城
電子情報工学科	チャレンジ電子工作	41	森田
電子情報工学科	チャレンジプログラミング	49	大木
物質工学科	光と色の不思議体験－虹をつくってみませんかー	39	荻野，大野，田部井
環境都市工学科	材料の不思議なパワー	45	宮本

2.「モータの製作」の紹介

本体験授業は図２のようなモータキットの製作を通し，電気エネルギを機械エネルギに変換して利用することを学ぶ. また, その逆の変換－発電についても学ぶ. 二日間で計二回授業をおこない，一回の受講者数は２０名程度で，教員４名，技術職員２名で指導した．加藤技術職員（図３）は主講師を務め，原理や製作上の注意を説明し，全体の指揮を執った.

使用したモータキット（大和３極モータＢ型）は２極と３極のモータを作ることができる．中学生は説明書を見ながら，電機子の鉄片にエナメル線を巻き付け，整流子，固定子などを組み立てていく．指導者側は，１０m程度のエナメル線を分割するのを手伝ったり，整流ブラシの組み立てなどをサポートしたりした．半数弱の参加者は組み立ててもすぐに動くわけでなく，自力で解決できない場合は手助けした．不具合の主な原因は，エナメル線を一様に巻かずに回転中に金具にぶつかる，エナメル線の巻く方向を間違えた，エナメル線の被覆を十分にはがさなかった，軸受金具の位置がずれていたなどである.

実際の製作時間は２時間弱で，参加者全員が２極モータを回すことができ，３割は３極のモータも完成できた. 毎年１，２名はなかなかうまく回らず, 我々も悪戦苦闘しながらサポートしている．ただ，このような体験が重要であると思われる．アンケートから「モータが回転したときは達成感を感じた」,「難しかったが完成した時はうれしかった」などの声が聞かれた．時間の関係で作るだけで終わってしまったが，キットは電池も含めて持ち帰ってもらったのでいろいろ実験してもらいたいと願う.

図２　**モータキット**

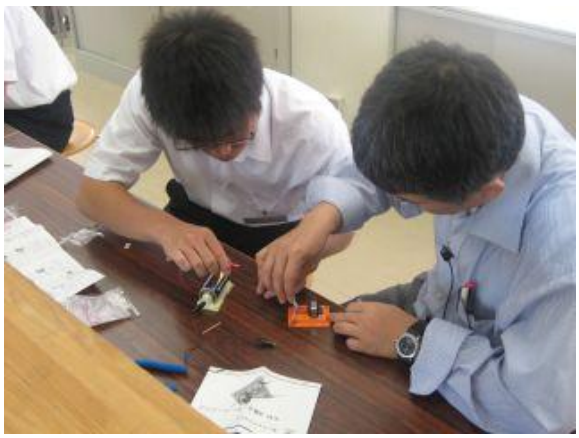


図3　支援の様子

「ものづくり人材育成講座」の技術支援について

第二技術グループ　森田

１．はじめに

平成 23 年度「群馬高専ものづくり人材育成講座」は 8 講座開催された。そのうち、電子情報工学科の木村准教授が講師である「マイコン・C 言語制御」(8 月 22,23 日 9:30～17:00 開催)について技術支援業務を行ったので報告する。

２．事前準備

本講座では電子情報工学科の情報処理実習室のパソコンを使用する。このパソコン内のソフトウェアで講師が予め用意したサンプルプログラムやそれに受講生が手を加えたものをコンパイルし、パソコンに接続した実習ボードへダウンロードして実習ボードにて動作させるのだが、実習ボードは昨年度開催の同講座の前に作成したため、今年度はその作業は不要であった。

今回の事前準備は講師と二人で作業し、以下の 3 点のみであった。なお受講者数は 6 名である。

・講座で使用するファイル(サンプルなど)のパソコンへのコピー(10 台分)
・実習ボードの設置(7 台分)
・手引書の配布(7 台分)

３．当日の支援

次に当日行った技術支援の報告をする。

電子情報工学科の教育用計算機システムは筆者が運用・管理しており、その一部の情報処理実習室のパソコンは電子情報工学科の学生および教職員個々に発給したアカウントによりログオンすることで使用可能となる。

今回の講座のように部外者が利用するときには、それらとは別のアカウントを使用してもらうことにしているが、セキュリティのためパスワードを受講者には知らせない。従って、当日の講座開始前にパソコンを起動し、その別アカウントでログオンしておいた。また、不測の事態に対応するために講座中は別室にて待機していたが、今回は特に問題などは発生しなかった。

更に、情報処理実習室は土足禁止であるため、受講生のための上履きを講座前に用意した。

４．講座風景

最後に当日の講座風景を掲載する。

図１：講座風景Ⅰ

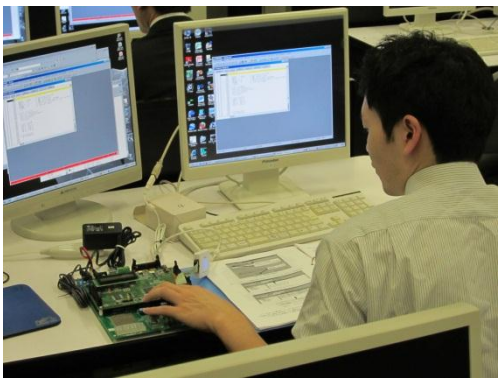


図２：講座風景Ⅱ

校外出前授業「サイエンスウィーク2011」

第二技術グループ　　荻野
田部井
大野

場所：群馬県生涯学習センター
日時：平成 23 年 7 月 26 日～27 日

「サイエンスウィーク 2011」は、群馬県生涯学習センター少年科学館の主催する科学イベントで、群馬高専の他、大学や県機関がブースを構え、子供たちに科学実験を体験させ、科学の楽しさを伝えるイベントです。本年で 5 年連続の参加になります。

省　略

STAFF　藤野教員、大岡教員　技術職員３名

本校では「人工イクラをつくろう」と企画し、行いました。

事前の準備で、イクラの元となる、1.5%アルギン酸ナトリウム水溶液６L と、固める溶液（7%塩化カルシウム溶液）を３L 用意して行きましたが、盛況で、不足となり、楽しく作る子供たちに迷惑をかけてしまったのが残念です。説明はパネルの他、パワーポイントでスライドショー的に放映を行なったり、子供たちに楽しく、わかり易くしました。

体験者数：５００名

省　略

七月二十七日付　上毛新聞

体験してくれた子供たちは楽しそうで、その姿がマスコミ（NHK ニュース、群馬テレビニュース、上毛新聞）に取り上げられ、それを見た子供たちも二日目に多く駆けつけてくれました。昨年も体験した子供や二日間とも来てくれた子供、来年もまた来ますと言ってくれた子供もいて、夏休みの良い思い出となってもらえたと思います。

支援日数：事前準備　２日、実施日数　２日、片付け　１日

「2011 夏休みサイエンススクエア」

第二技術グループ　荻野
田部井
大野

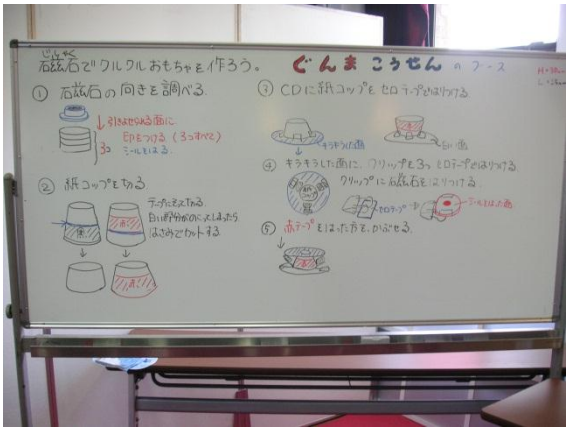
場所：国立科学博物館
（東京都台東区上野公園）
日時：平成 23 年 8 月 16 日～18 日
（支援は前日の会場準備を含め 4 日間）
参加人数：1 回 12 名
1 日 5 回
体験総数　180 名

「2011 夏休みサイエンススクエア」は、国立科学博物館上野本館で 7 月 26 日～8 月 21 日まで開催されたイベントで、大変多くの人で賑わった。今回、物質工学科、平教員の支援依頼を受け、8 月 16 日～18 日開催の企画に第二グループ・物質工学系の 3 名の技術職員で支援を行った。

企画内容紹介：**「磁石でクルクルおもちゃを作ろう」**

磁石を用いてクルクル回転するおもちゃを作る企画で小学生を中心に、磁石と DVD メディア、紙コップ等で工作をするものである。（右）

工作自体は容易であるが、ハサミを使用する時の安全性と磁石の極性を間違えないようにすること、磁石の位置を的確な場所にすることが大切であり、小学校低学年の子供たちの手作業を見ながら、少し手助けをする程度の支援が中心であった。



参加者は、30 分足らずで完成したこと、作成した物を持ち帰れたことでかなり満足をしていたようである。

実質支援日数：事前準備　2 日、実施日数　3 日

第 10 回関東信越地区国立工業高等専門学校技術長等会議報告

教育研究支援センター　第 1 技術グループ　齋藤

第 10 回関東信越地区国立工業高等専門学校技術長等会議が平成 23 年 8 月 30 日、31 日の両日長岡高専を幹事校として開催され出席したので報告する。

１．出席者

出席者は各高専の技術長またはグループ長等で、各高専から 1 名～4 名が出席しており総勢 17 名でした。本校からは、関口　　第 1 技術グループ長、荻野　　第 2 技術グループ長、齋藤　　技術専門職員(報告者）が出席した。

幹事校の長岡高専からは、技術長とグループ係長 3 名が出席した。

２．日程

会議の日程を表 1 に示す。

表 1　会議日程表

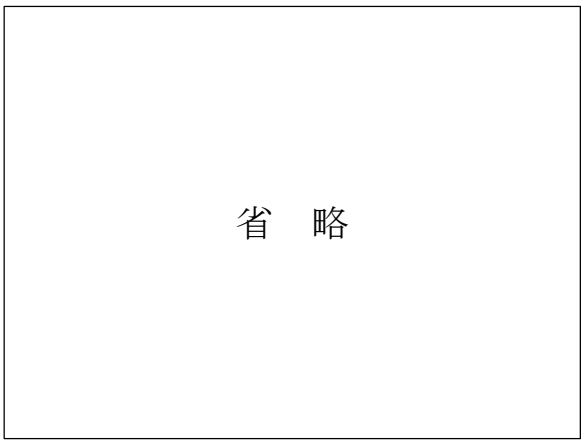
≪１日目≫　平成２３年８月３０日		≪２日目≫　平成２３年８月３１日	
１２：００～１３：００	受　付	８：３０～９：００	移　動
１３：００～１３：１５	開会式	９：００～１１：００	会　議
１３：１５～１３：３０	記念撮影	１１：００～１１：１０	閉会式
１３：３０～１５：１５	会　議（協議題）	１１：１０～１２：００	校内見学
１５：１５～１５：２５	休　憩	１２：００	散　会
１５：２５～１７：００	会　議（承合事項）		
１７：００～１７：３０	移　動		
１８：００～２０：００	情報交換会		

３．会議

１日目：会議に先立って、開会式では渡邉校長および濱口事務部長から挨拶をいただいた。その後、校長、事務部長、教育研究支援センター長を含め出席者全員で記念撮影を行った。

会議では、幹事校より議長を選出する慣例により、幹事校の星井技術長の推薦により野口第 1 技術グループ係長が議長に選出された。また、記録係を土田第 2 技術グループ係長と碓井第 3 技術グループ係長が担当する旨紹介があった。

会議は、前半に、事前に提出された表 2 に示す協議題について協議を行った。(協議内容・承合事項内容については議事録参照。)



会議風景

表 2　協議題

	協議題	提案校
1	技術職員の欠員時の対応について	群馬高専
2	全国 7 地区国立大学法人職員採用説明会への説明員の派遣について	長野高専

休憩をはさんで後半は、各高専から提出された承合事項について補足説明及び質疑応答を行った。承合事項を表３に示す。

会議終了後の情報交換会は、リラックスした状態で各校の状況など話合うことができ、親睦も深められ有意義な会であった。

表３　承合事項

	承合事項	提案校
1	超過勤務の命令系統及び取得状況について	茨城高専
2	実験廃液をはじめとして、種々の廃棄物の処理とそれに関与する技術職員の有無についてお尋ねしたい。	群馬高専
3	技術組織および技術職員のロボコンやプロコンの関わり方について教えていただきたい。	木更津高専
4	科学に興味を持たせるための公開講座や体験学習について実施状況を教えていただきたい。	木更津高専
5	近隣大学、県機関等との合同研修、発表会等について各高専での実施の有無と現状をお聞かせ願いたい。	長岡高専

２日目：承合事項の残りと木更津高専から提案された高専技術研究発表会について意見交換（オフレコ）が行われた。その後、校内施設見学を行った。

４．校内施設見学

施設見学は分野別に３コース設定されており、その中から希望コースを選択し見学した。筆者は実習工場をメインに見学するコースを選択したのでこれについて報告する。

長岡高専の実習工場は、中越地震以前に見学した時は別棟で２棟に分かれて建っていたと記憶しているが、現在は５階建の校舎の一階部分が実習工場となっていた。工作機械等の配置のせいか群馬高専の実習工場よりスペースにゆとりがあるように感じた。工作機械の種類などは大きく異なることはなかったが群馬高専にはない型彫り放電加工機が設置されていた。

施設見学終了後、散会となり、長岡駅まで送っていただいた。

実習工場内風景

型彫り放電加工機

５．おわりに

第 10 回技術長等会議の開催にあたり星井技術長、野口第１技術グループ係長、土田第２技術グループ係長、碓井第３技術グループ係長をはじめ長岡高専及び各高専の関係者の皆様のご尽力に感謝申し上げます。

オムロン制御技術セミナー(基礎コース)について

第二技術グループ　森田

1. はじめに

オムロン(株)にて開催された標記セミナーを受講させて頂いたので報告する。

セミナーは機材等を実際に授業等で使用してもらう目的で教員・技術職員を対象に始めたもので、今年で 5 年目になるそうである。セミナー(手引書含)は高専に無料で提供しているが一般向けには有料となっており、一番人気とのこと。制御は工場などの現場では必須なのだが大学等の授業では取り入れられていないそうである。一緒に受講した高専の教員によれば、制御を実習に取り入れたところ学生にすこぶる評判がよいとのことである。

2. 日程・会場

講習の日程は以下の通り。

10 月 27 日(木)	10:00 17:00	開始 制御機器商品概要 有接点制御回路の基礎 センサの基礎、実習 終了
10 月 28 日(金)	9:30 16:00	開始 PLC 概要 PLC の基本的な命令語と回路例、実習 質疑応答その他 終了

会場は品川のオムロン(株)東京事業所である。

3. 受講内容

セミナーの会場の机には図 1 のように受講生ひとりひとりに実習機材などが用意されていた。左の装置が実習機材、中央がパーツケース、その右上の黒いボックスが PLC(Programmable Logic Controller)で、これらは各高専に配布されているものと同一である。パーツケースの中には、スイッチ、センサ、リレー、配線コード、工具などが一式入っており、実習機材に接続して実習を行った。実習機材には電源、ランプ、スイッチ、ベルトコンベアが搭載されている。ノートパソコンは温度制御と PLC の実習で使用した。

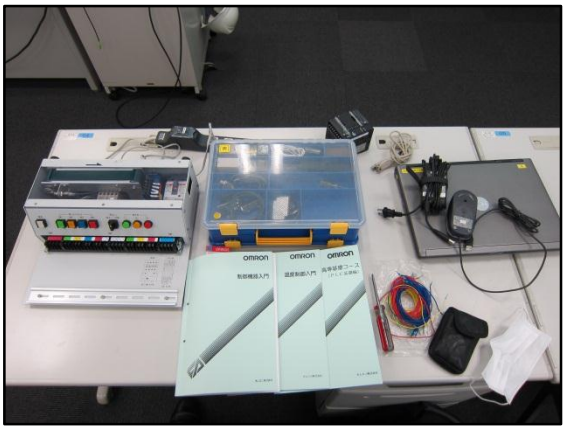


図 1: セミナー環境

次に受講内容について述べる。

①制御概要

自動制御(人の作業を機械にさせる)の概要を学習した。自動制御には工場のベルトコンベアなどのシーケンス制御とエアコンの温度制御などのフィードバック制御がある。

②電源

電源装置について学習した。商用電源の交流を安定した直流に変換し回路に供給する。実習機材の電源供給端子のプラスとグランドをショートさせると安全回路が働き電源が切れる。

③スイッチ

スイッチの種類(操作用と検出用)、構造(a 接点と b 接点)について学習した。検出用のマイクロスイッチを用い、コンベアを通過する物体を検出する実習などを行った。

④センサ

光電センサ、近接センサについて学習した。光電センサは自動ドアなどで使われている。近接センサは磁界や電界の変化を捉えるもので、コンベアで金属物体を検出して数のカウントなどに利用されている。透過形光電センサで物体の厚み、近接センサで材質による感度実習などを行った。

⑤リレー

リレーおよび自己保持回路を学習した。リレーは電磁石で接点を ON/OFF させるもので、制御側(入力)と接点側(出力)が絶縁され、出力側に大きな電流を必要とするものでも接続が可能である。リレー接点を自己保持してコンベアモータを回転させ、物体を検出すると停止させる回路を実習した。

⑥タイマ、カウンタ

オンディレータイマ、オンディレータイマと自己保持回路、カウンタについて学習と実習を行った。

⑦温度制御

温度調節器による温度制御を実習した。フィードバック制御による ON/OFF 制御および PID(Proportional, Integral, Derivative)制御を実施し、外乱(対象物を急激に冷やす)による制御の影響も観察した。図 2 は実習の様子で、左が制御対象(熱電対、非配布)、中央の黒いボックス状のは温度調節器(配布)でノートパソコン(非配布)に接続して温度調節器のパラメータ設定と温度変化のモニタリングができるソフトウェアを使用している。

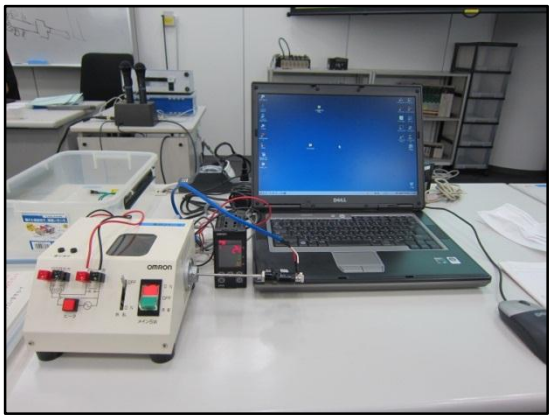


図 2: 温度制御実習

⑧PLC

PLC の概要、ラダー図の書き方、制御プログラミング実習、動作確認を行った。パソコンのソフトウェアでは、ラダー図記号を接続していくことで制御プログラムが作れ、USB 接続した PLC にプログラムを転送して実行させる。PLC は機材に設置し、スイッチやセンサなどを接続する。

4. まとめ

本セミナーでは制御についてスイッチなどを機材に接続し実習しながら学んだ。また PLC ではパソコンで制御プログラムを書いて実習を行った。ON/OFF 制御はデジタル的であり、PLC 内には CPU やメモリが搭載されプログラミング可能となっており制御の中心的な部分にはデジタルが多用されている。J 科ではスイッチや LED を論理回路に接続して制御する実験があり、自己保持回路は一種の記憶動作で順序回路にも似ているなど M 科だけに限らない共通的な面があると感じた。本セミナーの内容は専門学科によらない例えば 1 年の総合物作り体験のテーマとしても十分可能であると思った。

最後に、本セミナーには応用コースもあるため、もしまた機会があったらぜひとも受講させて頂きたい。今回、このような機会を与えてくださった関係者各位およびオムロン社に感謝申し上げます。

平成23年度独立行政法人国立高等専門学校機構
東日本地域高等専門学校技術職員特別研修会（物質系）

第2グループ　田部井

◆研修概要

○目的：高等専門学校の技術職員に対して、その職務の遂行に必要な高度で専門的な知識を修得させ、技術職員の資質の向上を図る。

○参加校：東日本地域 23 校のうち 15 校（函館・八戸・一関・仙台・秋田・鶴岡・福島・茨城・小山・群馬・東京・長岡・富山・石川・福井）

○期間：平成 23 年 8 月 30 日（火）～平成 23 年 9 月 1 日（木）の 3 日間

○会場：長岡技術科学大学

○研修内容：技術能力の向上及び創造的能力の育成・技術職員が研究開発した技術等の発表

○研修日程：

期日／時間	8月30日(火)	期日／時間	8月31日(水)	期日／時間	9月1日(木)
8:30	受付				
9:00	開講式	9:00	研究開発技術等の発表及び討議	9:00	施設見学
9:20	講義Ⅰ				
	「環境浄化に役立つ光触媒の技術と科学」				
10:50	(休憩)				
11:00	講義Ⅱ			11:50	閉講式
	「燃料電池の現状と展望」	12:00	昼食	12:30	解散
12:30	昼食		(休憩)		
	(休憩)	13:00	研究開発技術等の発表及び討議		
13:30	記念写真撮影				
14:00	講義Ⅲ	14:20	総評		
	「天然ゴムを原料とする有機材料の創製」	14:25	(休憩)		
15:30	(休　憩)	14:45	全体討議		
15:40	講義Ⅳ				
	「長岡技科大における安全衛生管理と学生教育」				
17:10	(休　憩)				
17:30	情報交換会	17:30			
19:00					

◆発表および全体討議

今年度は震災の影響もあり、参加校が例年よりも少なかったため、研修 2 日目の技術発表後に全体討議を行った。

主な討議内容：3/11 震災における各高専の被害状況

実験室の安全管理

学生に対する安全教育

技術の継承および後継者の育成

◆研修会に参加して

今回の研修会は、数少ない他高専の技術職員と交流する機会であったため、貴重な体験をすることができた。震災の影響もあり、参加人数は例年よりも少ないことは残念だったが、その分、発表や討議では、他高専の方々とより深く意見を交換できたと思う。

研修会の風景

研修初日は、長岡技科大の先生方による講義であり、講義内容は酸化チタンや燃料電池、天然ゴムといった日常生活で使われている身近なものについての基礎知識から応用、さらには現在の研究状況などの幅広い内容だった。聴講している中では、学生時代に学ばなかったことや内容的に難しいことがあり、自分の知識の足りなさを痛感させられた。また、講義の一つには、長岡技科大の安全衛生管理と学生教育について聴くことができたが、驚いたのは、長岡技科大では学生実験に入る前に“実験と安全”という講義科目があり、講義後の試験を受け、合格するまで追試験があることだった。さらに実際の授業の資料を見ることができ、今年度から導入された講義“実験廃液と試薬管理”については学生にも分かりやすく学べる内容に感じるとともに、長岡技科大における学生の安全教育に対する熱意を実感した。

研修２日目の技術発表では、基礎研究や学生実験の改善、安全教育、公開講座など、各々が日頃から取り組んでいる業務について発表した。技術開発ということで基礎研究が多かったものの、その研究を学生実験に活用することが目的であるものも沢山あった。また、自身の発表については、他高専の方々に共感していただき、発表の際に見せた資料を参考にしたいということで、数名の方にデータ提供ができ、今後のさらなる業務の励みになった。その後の全体討議では、各高専の震災の被害状況を知るとともに、今回の震災を通じてそれぞれが感じた日頃の実験室における安全管理および学生に対する安全教育について意見が交わすことができた。

研修３日目の施設見学では短い時間ではあったが、１日目に講義された先生方の研究室をはじめ、学生実験室、分析計測センターを見学した。特に、学生実験室では試薬管理システムや学生実験テキストや実験の説明資料を見ることができた。

今回の研修会で学んだことを、今後の業務に積極的に生かしてきたいと考えている。

省　略

集合写真

平成 23 年度関東信越地区国立高等専門学校技術職員研修会

第２グループ　荻野　　、大野

開催場所：東京工業高等専門学校
開催日：平成 23 年 9 月 14 日～16 日（3 日間）
参加者：　１１名
茨城（１）、小山（１）、木更津（１）、
長岡（１）、長野（１）、群馬（２）、東京（４）

【プリグラム　内容】

一日目：　12:30-13:00　受付（参加費徴収）
13:00-13:10 記念撮影、オリエンテーション
開講式
講義Ⅰ　大塚副校長(電子工学科)（13:10-14:25)
「東京高専における地域連携の取組」　学生の基礎力を養う
特別講演「最近の分析技術の動向」　（14:40-16:00)
ＳＩＩナノテクノロジー　川田部長(東京高専卒)ＴＡ，ＳＰＭ，ＸＲＦ－ＩＣＰにいて説明
学内施設見学(16:10-17:00)、情報交換会(18:00-20:30)

二日目：施設見学　日本分光(株)　引率：電子工学科　加藤先生(9:00-12:45)
総務／高橋部長：会社概要説明
品質保証部／天野様（東京高専卒）：分析機器説明と工場見学取り纏め
講義Ⅱ「高専における安全管理について」(13:35-15:10)
安全管理、化学物質の管理
出席各高専の安全管理について討論を行った
講義Ⅲ「羊の飼育と環境教育」　三谷副校長(15:20-17:00)
羊の飼育に関する工学的研修、環境教育、雑草バイオマス有効利用等（写真参照）

三日目：講義Ⅳ「Ｘ線と電気化学測定」　物質工学科　城石先生(8:45-14:20)
機器測定Ⅰ・Ⅱ（10:15-14:45)
３班に分かれ、ＸＰＳ，表面積測定，電気化学測定の３種類の装置を使って測定
成果発表・質疑応答　城石先生、加藤先生（15:00-15:45)
修了書授与、閉講式　古屋校長(15:50-16:10)

総括感想：物質工学系の研修会であったが、参加者の半数近くは他分野からの参加であった。しかし、講演の内容や実際の機器を使用しての研修などで、講師の先生方の細かい指導により特に有意義な研修が行われた。また、他高専の方々との会話の中でも情報交換ができることが、このような研修会の最大の魅力である。来年度は他の分野での研修会が予定されているが、許される限り多くの方々の参加があることを切望する。最後に、加藤センター長をはじめ東京高専各位及び参加者皆さんに感謝を申し上げます。　（文責：荻野）

出張実績一覧

氏名	出張期間	用務先	用務内容
荻野	03/09～03/09	静岡大学　浜松キャンパス	第３回大学等環境安全協議会実務者連絡会研修会
	06/09～06/09	東京大学　環境安全研究センター	大学等環境安全協議会理事会
	07/26～07/26	群馬県生涯学習センター	出前セミナー
	07/27～07/29	富山県民共生センターサンフォルテ	第 27 回大学等環境安全協議会知事会分科会
	08/15～08/18	上野国立科学館	サイエンススクエア参加の為
	09/26～09/26	東京大学　本郷キャンパス	大学等環境安全協議会理事会
	08/30～08/31	長岡工業高等専門学校	技術長等会議出席
	09/14～09/16	東京高専	平成 23 年度　関東信越地区国立高等専門学校技術職員研修会　参加
	10/28～10/29	愛知県刈谷市産業振興センター	大学等環境安全協議会実務者連絡会　講演のため
	12/07～12/09	岡山大学	第２９回大学等環境安全協議会総会・研修会・理事会出席のため
加藤	11/28～11/30	名古屋大学　東山地区	炭素材料学会に参加並びに講演発表にため
	03/07～03/08	木更津工業高等専門学校	第２回高専技術教育発表会
	03/10～03/10	東京都市大学　総合研究所　機器分析室	RAMAN 測定
	01/28～01/28	北陸先端科学技術大学院大学・東京サテライト	「産学官連携若手専門人材育成セミナー －技術職員の能力開発－」に参加のため
森田	10/27～10/28	オムロン（株）東京事業所	オムロン制御技術セミナー
大塚	12/26～12/26	国立オリンピック記念青少年総合センター	平成 23 年度国立高等専門学校機構ネットワーク管理者研修会
	12/27～12/27	国立オリンピック記念青少年総合センター	平成 23 年度国立高等専門学校機構ネットワーク管理者研修会
大野	06/20～06/22	国立オリンピック記念青少年総合センター	平成 23 年度初任職員研修会
	08/15～08/18	国立科学博物館	サイエンススクエア（平先生）支援

大野	07/26～07/27	群馬県生涯学習センター	サイエンスウィーク 2011 出展のため
	09/14～09/16	東京工業高等専門学校	関東信越地区国立高等専門学校技術職員研修会
大木	02/19～02/20	熊谷市緑化センター	入学試験業務
	08/18～08/19	αラーニングセンター水道橋	平成２３年度ＩＴ担当研修会
田部井	02/19～02/20	熊谷市緑化センター	入学試験業務
	01/28～01/28	北陸先端科学技術大学院大学　・　東京サテライト	産学官連携若手専門人材育成セミナーー技術職員の能力開発ー
	03/08～03/09	浜松医科大学/静岡大学浜松キャンパス	浜松医科大見学/第 3 回実務者連絡会技術研修会
	03/30～03/31	東京海洋大学	海洋大で研究の打ち合わせ
	07/26～07/27	群馬県生涯学習センター	出前セミナー
	08/15～08/16	国立科学博物館	夏休みサイエンススクエア
	08/30～09/01	長岡技術科学大学	東日本地域高等専門学校技術職員研修会
宮本	03/07～03/08	木更津工業高等専門学校	第２回高専技術教育発表会に出席し発表する
小城	01/28～01/28	北陸先端科学技術大学院大学　・　東京サテライト	産学官連携若手専門人材育成セミナーの聴講
	11/24～11/25	東京オムロン株式会社東京事業所	オムロン制御技術セミナ応用コース受講
齋藤	08/30～08/31	長岡工業高等専門学校	技術長等会議出席
関口	08/30～08/32	長岡工業高等専門学校	技術長等会議出席

教育・研究に関する活動報告

教育支援報告

研究活動報告

技術報告

QR コードを用いた試薬・廃液管理プログラムの開発と実用化

第二グループ　荻野　　、田部井　　、大野
事務部総務課　南野

【はじめに】

現在、高専や大学において薬品の管理は、手作業か高額な薬品管理システムが導入されていたり、一部独自に開発したプログラムを利用している。また、導入されているシステムもバーコードを用いた管理が主となっている。本校では、従来一品一葉で管理・使用簿を作成し手作業での記入やそれを基としたデータ管理（エクセル）を行ってきた。今回、総務課経理係長の問い合わせから、数日間で必要器材の調達、プログラムの開発を発案し、１か月以内という短期間で薬品・廃液管理システムを構築し運用するという運びになった。そこには、薬品・廃液管理に対する危機感が存在したと考えられる。

【システム紹介】

本システムは、使用者、発注者、納入業者、システム管理者（技術職員）の四者をいかにスムーズに結びつけるか、又、薬品を管理するのは使用者である教職員をはじめ個々であるため簡略システムを導入するのに手間をかけられないという観点から、関係各位と調整を行い次の様な運用手順を確立した。「使用者は従来道理の発注システム入力、発注者は業者発注と同時にシステム管理者への連絡（メール）、納入業者は従来使用者に納品をしていたが、システム管理者へ納品を行う。システム管理者は受取後登録を行い使用者に届ける。使用済みの空き瓶はシステム管理者に戻し廃棄物処理に回す」（図１流れ参照）。これにより、発注者の手間とシステム管理者の作業が増えることになったが、これはこのシステムが完全運用していけば、管理者が従来行っていた手作業での管理が省かれることになる。

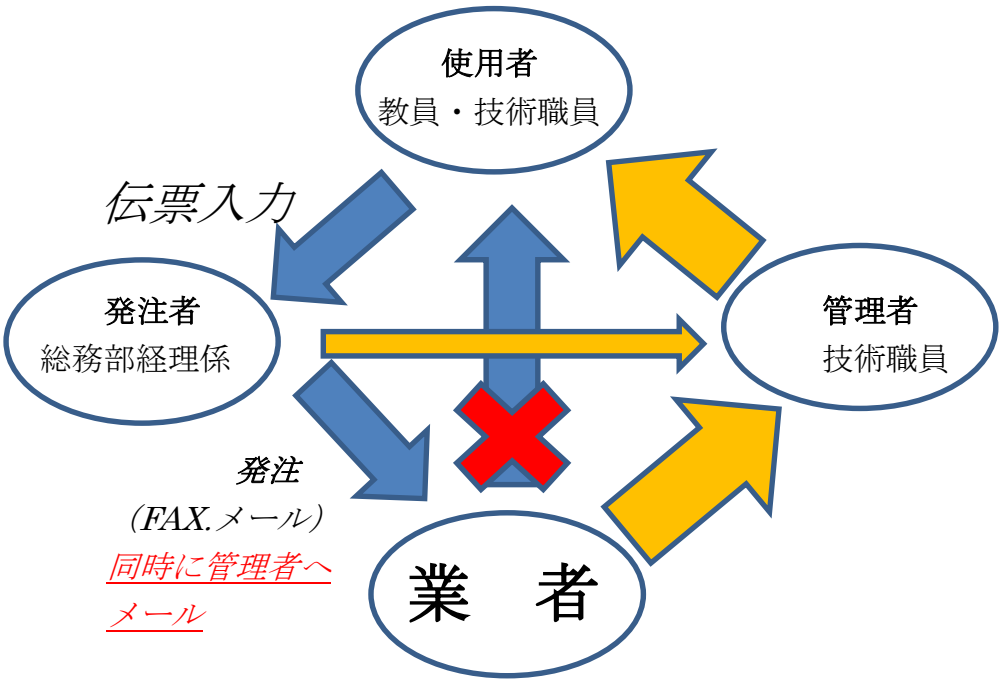


図１　流れ

【システムの説明】

実際の登録画面を図２に示す。納品された製品の商品バーコードを読み取り、製品情報を登録する。一度購入した製品はデータベースに登録されているので、薬品情報、使用者、使用場所等の入力のみを行う。登録内容を QR コードに変換し、テプラを使ってラベルをプリントする。QR コードを図３に示す。これは携帯電話等のバーコード読み取り機能で読み取れる。従来のバーコードでは、数字やアルファベットの組み合わせが表示されるのみで、実際の内容はデータベースが入力されている PC に接続しないと読めなかった。QR コードでは携帯電話等において日本語を含む文字情報が読み取れる。最大の利点は、MSDS や各種法規の URL 等を登録することにより、実験室等で問題が発生した場合などに携帯を利用して薬品の製品情報を得られることである。

図2　薬品管理システム入力画面

図3　QR の例

【今後の展望】

運用から半年、実際使用しているが、問題点は山積みである。現在は学内で購入した薬品の入庫と空瓶の廃棄登録、薬品管理状況の校内 web での閲覧が可能である。将来的には、学内全体からデータを読めるだけでなく入力、修正もできるようにすることで、電子天秤を直結させ、薬品の残量把握までを行えるデータベースを確立することを検討している。

【謝辞】

今回のシステム開発及び運用に即時に対応できたのは、その能力を持った技術職員の存在が一番であったことは言うまでもないが、常に薬品管理方法に関する改善を持ち続けたことと、総務の迅速な対応による多大なご協力によるものである。特に話題提供をいただいた山内経理係長（現群馬大学）、迅速に対応いただいた寺田総務課長にこの場を借りて御礼を申し上げます。

【参考：図３の内容】H2300288,Chloroform、クロロホルム,関東化学,1 級,3L,07278-70,2011/29/26,K,実験 4-1,K502,荻野　　,劇-III、PRTR-1、有機則 1 種、労 57-2,室温,,,http://www3.kanto.co.jp/catalog/msds/J_07278.PDF

【追記】

本内容につきましては、平成 23 年度国立高等専門学校機構職員表彰において理事長賞を受賞いたしました。

平成 23 年度　教育研究支援報告

教育研究支援センター　　加藤

はじめに

前年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、福島原子力発電所が被害を受けて電力不足による停電・節電が実施された。そのため様々な活動に制約が生じ日常生活においても不自由が余儀なくされた。そして学校活動においても同様で、特に教育研究活動が減速してしまった 1 年であった。

卒業・特別研究において前期は、実験装置や分析装置を稼働できない日々が続き、また実験に使う材料も節電の影響から手配出来なかった。後期に入ってからようやく材料も入手でき実験が出来るようになったが、前年の様には、いまだ至っていないのが現状である。このような中、炭素材料学会に出席し、発表したものについて簡単に紹介する。

これまで私たちはプラズマを用いて各種材料表面の改質を行い、プラズマが材料に及ぼす効果や材料がプラズマに及ぼす影響について主に調べてきた。そうした中、酸素プラズマで炭素材料表面を特定の条件で処理することによって材料表面に垂直でナノサイズの直径で長さがマイクロサイズを持つ針状の炭素(Carbon nano-needls(CNN)という)を作成する方法を開発し、特許も取得してきた。

このニードルに異方性を付与し斜めにさせることが出来れば、複雑な形状をした表面上に形成することや、同時に大量処理することが可能になると考えられることから今回、複雑な表面を単純化し、プラズマが材料に斜めに入射した場合などの材料に及ぼす影響について調査し、スパッタ原子・分子の入射方向が CNN に与える影響を検討した。さらに異方性を付与されたニードルの構造や FE 電子源としての特性の検討を行った。

実　験

プラズマ処理には平行平板型の電極を有するプラズマ解析装置を用いた。試料(GC:三菱鉛筆 KK 製、5×5 [mm]) は、スパッタ原子・分子の材料に対する入射角を変化させるために、Fig.1 に示す金属片(材質はステンレス)の角度を変えて 4 種類製作し、その金属片上に取り付け、パワー電極上に設置した。

実験は処理容器内を十分予備排気した後、酸素ガスを 50 [sccm] 流し、バタフライバルブを調節して処理圧力を 13.3 [Pa] に設定した。処理電力(100 [W])は、 R.F.電源(13.56 [MHz])よりブロッキングコンデンサを有するマッチングボックスを通して電極に供給し、R.F.グロー放電によりプラズマを発生させ、プラズマ処理を行った。

処理角 θ を Fig.1 のように定義し、金属片を介さずに電極上に材料をとりつけた場合を θ =0 [deg]としている。

プラズマ処理前後の材料表面形状変化はSEM(日本電子 KK 製、JSM-5600LV)を用いて観察した。また電界放射特性は、Fig.2 に示す回路により測定し、電子源部分は高真空(3.4 ×10^{-6} [Pa]) 容器内に設置して、陰極に針状炭素、陽極に鏡面加工したステンレス鋼(ϕ 15 mm)を用い両電極の間隔は、マイカ(15×15×0.095 mm)を用いた。そして両電極間に高電圧を印加して電子放出を測定した。

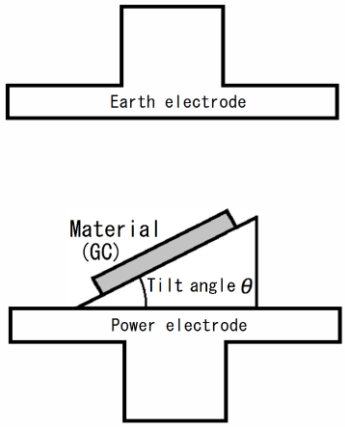


Fig. 1 Plasma treatment with the various tilt angles θ.

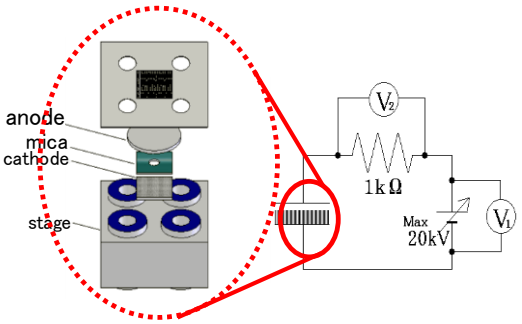
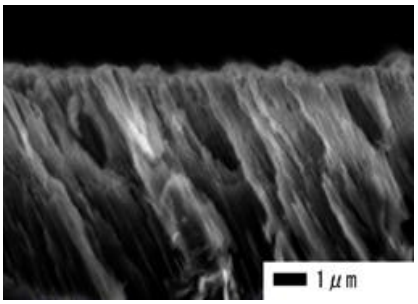


Fig.2 Field emission method system.

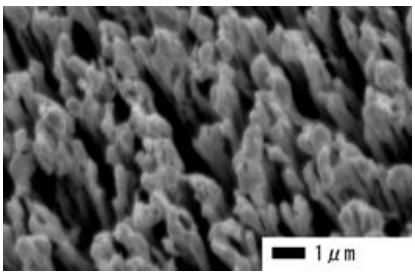
結果と考察

形成物を SEM で観察(Fig.3 参照)し、CNN の長さ、エッチング深さ、形成角 ε を求めた結果の一部を Fig.3 に示す。ここで、横軸は金属片の角度 θ 、縦軸は材料表面法線と形成物のなす角(形成角) ε である。さらに電圧電流特性から F-N プロット(Fig.4)をとり、得られた結果を線形近似すると、その決定係数(R^2)は 1 に非常に近い値(0.9316)を示しており、この形成物は FE 特性を持つと考えられる。

θ の増加に伴い、形成角 ε は増加していたが θ とは異なる値を示した。この原因は、イオンはパワー電極上に生ずるセルフバイアスにより電極に対して垂直に材料表面に衝突しようとするが、金属片の導入やシース内でのイオンやラジカルの衝突やイオンシース内でのイオンの偏在性などにより、シース近傍の電位分布が変化し、その結果入射方向が変化するのではないかと考えられる。他の理由としては、シース内でニードル間での構成要素の衝突によりイオンなどの進行方向が変わることも考えられるが、詳細については現在検討中である。

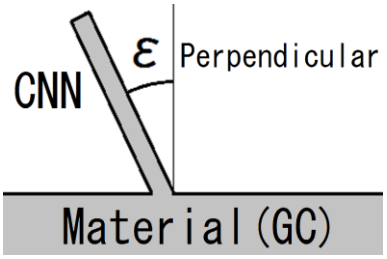


(a) Whole

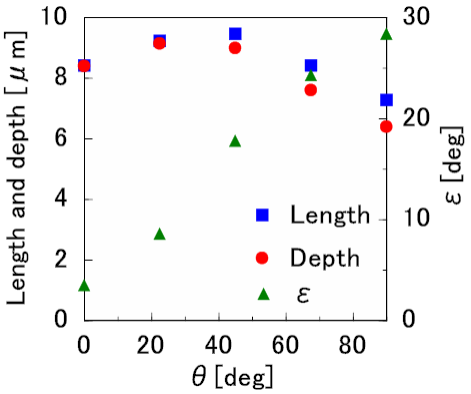


(b) Tips

Fig. 3. SEM image of CNNs.
(Treatment time: 1[Hour] , θ =90[deg])



(a) The angles a CNNs makes with the perpendicular of material.



(b) Properties of Carbon nano-needls.

Fig. 4 Properties of Carbon nano-needls. (Treatment time: 1[Hour])

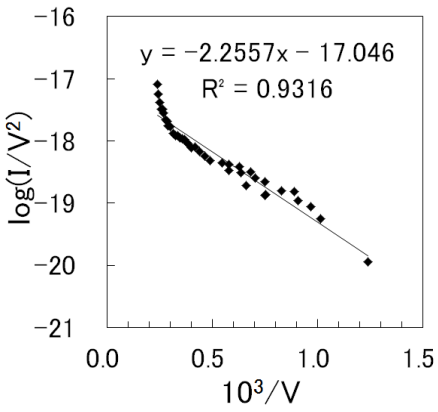


Fig. 5 F-N plot of Carbon nano-needls.
(Treatment time: 1[Hour] θ =67.5[deg])

万能試験機を使用した授業支援について

群馬工業高等専門学校　教育研究支援センター
第一技術グループ　宮本

１．はじめに

環境都市工学科のコンクリート実験室では、昨年度末に万能試験機を更新した。今年度は、この新しい万能試験機を使用し支援業務を行った。ここではこの万能試験機の基本的な性能や特徴、さらに試験機を使用した授業支援について紹介する。

２．万能試験機の主な仕様

新しい試験機は島津万能試験機ＵＨ－Ｆ1000ｋＮＩ型である。主な用途はコンクリートおよび石材等の圧縮試験、また鉄筋等の金属材料の引張試験である。

表－１に試験機の主な仕様を示す。試験力（荷重）の最大能力は 1000ｋＮで、ストローク（変位）の最大は 250 ㎜である。荷重表示はアナログとデジタルの両方があり、試験時の最大値を示す専用のデジタル表示計もついている。圧縮試験は直径 160 ㎜の試験体まで可能である。引張試験用のチャックは油圧締付式で、鉄筋の直径にあわせて交換ができ、異形棒鋼Ｄ13～Ｄ32 と丸鋼直径 12 ㎜～40 ㎜に対応している。

試験機の操作は手動負荷と自動負荷の両方が可能である。手動負荷は本体の負荷制御つまみによって行う。この操作は若干の熟練が必要なことから、実際に強度等を測定する際にはあまり使用されない。自動負荷はパソコンを接続し、専用の制御ソフトを使用しておこなう。自動負荷では変位制御と荷重（応力）制御による測定が可能で、オプションの差動トランス式伸び測定装置を接続すればひずみ制御にも対応できる。

本体背面には荷重と変位の出力端子がある。荷重と変位は電圧信号に変換し、データーロガー等の器機へ出力することができる。

表－1　万能試験機の主な仕様

試験力の最大（kN）	1000	
変位の最大（㎜）	250	
引張試験用チャック	油圧式	異形棒鋼Ｄ32 まで
		丸鋼直径 40 ㎜まで
試験負荷方法	手動負荷	
	自動負荷	荷重制御
		変位制御
		ひずみ制御

３．万能試験機を使用した授業支援

環境都市工学科２年生の工学実験では、鉄筋の引張試験とモルタルの圧縮強度試験に使用した。鉄筋の引張試験は、自動負荷による変位制御でおこなった。新しい試験機では、測定中にリアルタイムで得られる荷重 - 変位のグラフを、プロジェクターを使い実験室内のボードに投影させることができ学生の理解の手助けとなった。

３年生の工学実験では、コンクリートの圧縮強度試験、引張強度試験、曲げ強度試験、および鉄筋コンクリートの曲げ強度試験に使用した。圧縮強度試験では、各班が設計、製作したコンクリートの強度を測定し、設計値と測定結果を比較、検討する。新しい試験機では、各班の試験を同じ測定条件で精度よく行うことができたため、試験結果の信頼性が向上し、比較、検討がしやすくなった。また事前にパソコンへ制御方法のプログラムを記憶させておくことができたため、測定時の設定の手間がはぶけ、試験時間の短縮につながった。

専攻科１年生の環境工学実験では、ビニロン繊維で補強したモルタルの曲げ強度試験に使用した。ここでも荷重 - 変位のグラフをプロジェクターで実験室内のボードに投影させ、繊維による補強効果を破壊状態と合わせて理解させることができた。

この他に卒業研究および専攻科生の特別研究の実験にも使用した。特別研究では図 - ２のように荷重と変位のデーターをデーターロガーに送り、試験体内部のひずみデーターと同期させ測定をおこなった。

図 - ２　データーロガーを接続した自動負荷試験

４．おわりに

年度当初は不慣れということもあり、取扱説明書を見ながらの操作が多く、また制御方法などの設定にも時間がかかってしまった。約一年間使用し、基本的な操作の確認や、使用頻度の高い制御方法のプログラミングおよび保存が完了した。

今後はひずみ制御の試験方法や、繰り返し試験方法等を習得し、幅広い試験依頼に対応できるようにしたい。

「腐植を含んだ土壌の作物への影響調査」

教育研究支援センター　第二グループ　荻野

【はじめに】

「腐植」とは、土壌中の有機物の総称で、土壌中の動植物の遺が微生物の働きによって分解され、その過程でできた有機化合物などを示し、一般的に作物の耐病性に有利で、含有率によっては、肥料の低減が図れ、保水性に優れると言われている。[1)] しかし、未だ未定義な部分も多く、腐植度を測る装置等は開発されていない。平成 22 年度から、合同会社土つくり推進機構からの依頼研究で、腐植を含んだ土壌の作物への影響調査を行うことになった。

【実験及び結果】

作物を人工的に育てることを目的に、人工光照射装置の作成からおこなった。スチール書庫を改良し、蛍光灯（2 灯）と赤色発光ダイオード（56 灯）を一段分の人工光とし、上下 2 段の棚を作成した（図１，２）。

図１　蛍光灯と赤色ダイオード配列

図２　栽培状況

作物は、暑さ寒さに強く、ほぼ一年中栽培できる野菜で家庭菜園に適合している（タネメーカー発表）「小松菜」を選定した。また、小松菜は 30 日前後で収穫ができ、土壌中のミネラルや栄養素をよく吸収する作物として知られており、土壌の違いで成長に差が出るものと考えられる。

第一段階として 3 種類の土（地域名標記：倉渕（白）・勝美（青）・京丹後（黄））について小松菜の栽培を行った。種まきから収穫までの過程を写真で示すが、その間に定期的に水やりを行った。測定項目は、鉢重量、水分含有率、水やり水分量、余剰水分量、外気温、ケース内気温、湿度等を測定した。

当初、照明を図２の高さで、一日のうち 20 時間点灯、4 時間消灯で行ったが、結果は図３のように、二葉までの長さが長い、いわゆる「もやし状態」となってしまった。この状態では、茎が細く長いため、根から土壌中の水分や栄養分を十分吸収できず、うまく成長しない。

図３　初段階の二葉

図４　照度の調整

そこで照射時間の延長と距離を近づけることにより、土表面の照

図５　改良後の二葉

度を 3,000 ルクスから 5,000 ルクスに変更した。その結果、成長にさほど影響のない長さの二葉が発芽した（図４～５）。その後、約 30 日間、栽培を行った。日程は表１の通りであった。水やり時は、乾燥時の鉢重量及び土含水率を測定し、規定量の水を与え、余剰で出た水の量を余剰水分として測定。その後、土の保水量を測定した。

表１　日程

日数	事項
1 日目	種蒔き
3 日目	発芽確認　水やり
7 日目	水やり
10 日目	水やり
15 日目	水やり
20 日目	水やり
24 日目	水やり
29 日目	水やり
34 日目	水やり
37 日目	収穫

そのデータの一部を表２に示した。データから、土の保水性なども分かる。また余剰水分は、外注にて分析予定である。

図６　37 日目の栽培の様子（左倉渕、右勝美）

図７　37 日目京丹後　　図８　収穫時　京丹後

図９　収穫時　勝美　　図 10　収穫時　倉渕

【結果】現在の段階では土により小松菜の成長に多少の差が見られたことしかわからない（図 11）。見た目だが保水性の優れていた「京丹後」が外見の小松菜では一番大きく成長したが、植物体の栄養素やミネラル、乾燥重量等は、現在群馬県産業技術センターの田島創博士に依頼分析を行っており、結果によって今後の調査研究に変化が出る予定である。

【今後の予定と展望】

平成 22 年度に共同研究として始めたが、平成 23 年度も継続で行っている。土の腐植度を任意に変えた土での栽培やミネラル分を調整しての栽培を行っていく予定である。

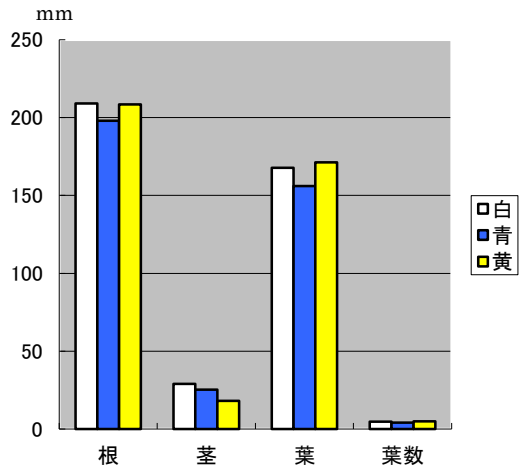


図 11　収穫時の大きさ（土別）

表２　栽培日数における土含有水分量（g/土 1g）

日数	7	15	20	24	29	33
白	0.21	0.18	0.08	0.10	0.17	0.17
青	0.22	0.19	0.08	0.08	0.14	0.16
黄	0.18	0.17	0.13	0.12	0.13	0.17

【最後に】

この調査研究は、合同会社　土つくり推進機構（代表：麦島 昌 氏）との共同研究　平成 22 年度 40 万円、平成 23 年度 30 万円の補助を受けて行っている。また、本校一般科自然系宮越教授にはご助言を、物質工学科戸井教授にはご助言と装置製作で大変お世話になっている。この場をお借りして御礼を申し上げます。

【参考文献】

生きている土壌：E・ヘニッヒ著, 農文協

等電位線実験装置の製作

第一技術グループ　小城

1. 概要

等電位線の実験はポピュラーな物理実験の一つで，電子メディア工学科二年次におこなっている．従来は電解槽法により水中に電極を配置し，測定していた．この実験方法では，水を準備するのが煩わしい，測定中に電極が動いてしまうといった短所があった．またこの実験は一人で測定可能であるが，装置の台数が２台しかないため，二，三人で実験をおこなってきた．そこで，水の代わりに導体紙を用い，その上に電極を固定し，デジタルマルチメータで等電位線を測定する装置を６台製作した．この装置は，コンパネ板の上にマグネットシートを貼り，その上に導体紙を乗せ，ステンレス（磁性あり）の電極を配置している．実験装置を図１に示す．製作時間は６０時間程度で，製作前の検討が３０時間，実際の製作時間が３０時間程度であった．材料費は約３万円であった．ここでは，その製作過程，評価について報告する．

2. 製作過程

本実験では，図１のように導体紙上に電極を配置し，直流安定化電源から１０Ｖ加え，デジタルマルチメータで各地点の電位を測定する．印加電圧は，主に電極－導体紙間の接触抵抗と導体紙自体の抵抗とで分圧されると推定する．したがって，この接触抵抗を導体紙の抵抗（１０ｍｍ＊１０ｍｍあたり約１５０ｋΩ）に比べて低く，かつ実験中に変化しないことが求められる．電極の選択や，電極と導体紙を安定して密着させることが重要である．試した電極は，画鋲，アルミ板，糸はんだ，みがき角棒，ステンレス板である．電極の固定方法は，直置き，セロテープ固定，磁力固定（マグネットシート）である．これらに対して予備実験をおこなったが，電極としてステンレス板（ＳＵＳ４３０）を用い，導体紙を電極とマグネットシートで挟む方法が最も良好な結果が得られた．

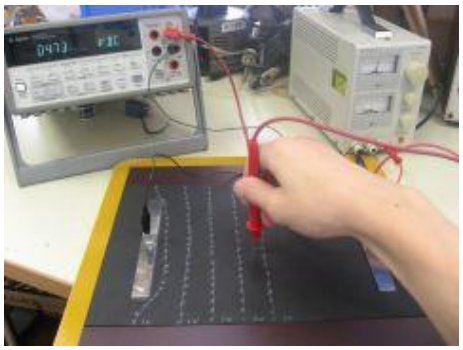


図１　等電位線実験装置

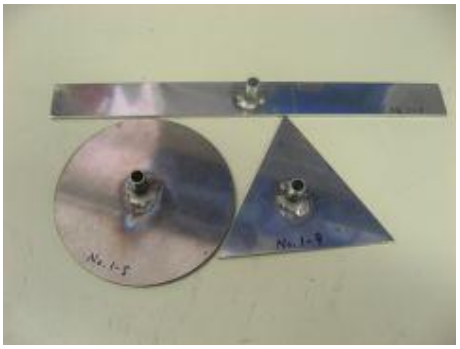


図２　製作した電極

◎電極の製作

製作した電極は，円形，長方形，三角形，リング形など７種１０枚６セットである．電極にはバナナクリップやミノムシクリップが接続できるようリングスリーブをはんだ付けした．これらを図２に示す．当初，これらは０．５ｍｍ厚のステンレス板をプリント基板加工機で切り抜いた．基板加工機でステンレス板を切削するのは少々無理があり，エンドミルを数本折り，困難であった．また，０．５ｍｍ厚では，実験中に学生が曲げてしまう恐れがあった．そこで，２ｍｍ厚のステンレス板を用い，本校に新しく導入されたレーザ加工機を利用して，各形状の電極を切り抜いた．これにより寸法精度の高い電極となり，製作時間も短縮された（単純な形状のため，Ｇコードは２０行ほどであり，一つの電極を切り抜くのは１０秒程度であった）．レーザ加工の様子を図３に示す．

３．評価

従来の方法（電解槽法）と同様な結果が得られるか，等電位線の幾何学的な分布や，測定可能な等電位の範囲を検討した．等電位線の分布については，電極の種類が同じであれば，従来と同様な結果が得られた．また，電極間の距離を１５０ｍｍ程度取ると，電極の種類によらず，従来と同様におおむね２～８Ｖの等電位線の測定ができた．１Ｖ，９Ｖの等電位線は電極に探り棒（テスタのリード棒）が接触し，測定が困難であった．これは，電極と導体紙間の接触抵抗による電圧降下のためと推定する．

図３　レーザ加工機による電極の製作

各種の電極を導体紙上に配置し，電極間の距離を変えて電極間抵抗を測定した．ここで，距離が０．１ｍｍのときの抵抗を接触抵抗と仮定する．電極間抵抗に対する接触抵抗の割合が３０％以下であれば２～８Ｖの等電位線が描けることがわかった．計算上ではこの割合が４０％以下であればこの範囲の等電位線を測定可能である．しかし，接触抵抗は電極と導体紙間で一様ではない．電極の角や，導体紙との密着具合，電極の汚れ（手の脂など）などによって異なり，部分的に接触抵抗が大きくなる．このため，上記の割合が低下した原因と考える．

◎学生実験での実施

学生実験では，電極の種類を自由に組み合わせ，３枚の等電位線分布を描いた．さらに，電極の距離と電位のグラフを描き，電位の傾きを調べた．また，等電位線に垂直に電流線（電気力線）を描いた．　一人でおこなう実験であるが，ほとんどの学生は３時間以内に測定を終えた．ただ，単純な電極の組み合わせが多かった．電極間に別の電極を置いたり，導体紙を切り抜いたり（絶縁物を置いたと同等）といったパターンの等電位線を測定する学生はあまりいなかった．混合学級の導入により，静電界分野の学習時期が遅くなり，まだ学習していない段階での実験となった．このため実験の理解が十分ではなく，また測定自体が単調な実験のためモチベーションがあがらなかったのかもしれない．今後の検討課題である．比較的簡単な実験ではあるが，ラプラス方程式 $\Delta V=0$ を数値解析した結果との比較や，$E=-gradV$ の物理的意味の理解等，高学年の実験でも活用できると思われる．

4. まとめ

等電位線の実験において，導体紙を用いた実験装置を作り，学生一人で実験をおこなえるよう改善した．使用する電極の種類や，その接触抵抗などを検討し，実験条件を見出した．電極と導体紙の接触抵抗が全体の抵抗分の３０％以下であれば，従来と同様な実験結果を得られることがわかった．技術的にはレーザ加工機の操作方法を学んだ．

工作実習支援報告(レーザ加工機)

教育研究支援センター　第一グループ　関口

1.　はじめに

平成２２年３月に機械工学科実習工場にレーザ加工機が納入され、平成２２年度から機械工学科工作実習において、レーザ加工機の実習テーマが実施されている。平成２３年３月にレーザ加工機担当者が転出されたため、平成２３年度からレーザ加工機実習を担当することになった。今までは、工作実習は担当していなかったため、いろいろ不慣れなこともあったが、工夫しながら実施してみたので、その結果を報告する。

２．実習概要

現在、レーザはいろいろな場面で活用されている、その応用範囲は医療、民生、通信、金属加工と広範囲に渡っており、私たちは知らず知らずに、レーザを生活の中で便利に使用している。今後もレーザ応用技術は様々な分野で活用が期待される。

レーザの応用技術の一つとして金属材料の精密な加工がある。そこで、本実習の目的を以下のように設定した。対象は機械工学科の三年生で、一つのテーマは、週１回 90 分の授業で、５週にかけて行う。一グループの人数は８～９名である。

① 実習工場に設置されたレーザ加工機の実習を通して、レーザ加工機の取扱を学習するとともに、レーザ光の特性や発振原理を学習する。また、レーザの様々な応用技術について知見を得る。

② NC 工作機械で用いられる G コードについて学習する。

③ ３次元 CAD ソフトの学習と、CAM ソフトを用いた NC プログラムの作成方法を学習する。

使用したレーザ加工機はヤマザキ・マザック製 Super Turbo X44 で、レーザの種類は炭酸ガスレーザ、出力 1500W である。レーザ発振部の仕様を表１に、本体写真を図１に示す。

３次元 CAD は SolidWorks2010、CAM ソフトはナスカ（ナスカレーザ）を用いた。SolidWorks については、３年生の設計製図で学習するため、年度の前半は SolidWorks の使用方法も合わせて教えることになった。

表１　レーザ発振部の仕様

項目	仕様
レーザの種類	炭酸ガスレーザ
レーザの波長	10.6μｍ（遠赤外線）
連続定格出力	1500W（CW）
パルスモード	ノーマルパルス
パルス周波数 パルスデューティ	0～1ｋHz　0～100% 1～2ｋHz　20～100%
ビームモード	TEM_{00} 主成分
レーザガス	He、N2、CO２の混合ガス
レーザガス混合比	He：N2：CO2＝バランス （74.9）%：23.4%：1.7%
切断能力	SS 材　12mm SUS 材　9mm アルミニウム　5mm

図１　レーザ加工機本体

３．実習内容

製作課題として、SUS304、t=1.0mm の材料から、各自デザインしたプレート、または、キーホルダをレーザ加工機で作成することとし、各週の実習内容を以下のように設定した。

第一週　・レーザ加工機概要説明、レーザ発振原理の説明、注意事項の説明、切断デモ。
・G コードの説明（G90,G00,G01,etc）

第二週　・3 つのサンプル図面から一つを選び、これを切断する NC プログラムを作成する。図２にサンプル図面の１つを示す。

第三週　・レーザ加工機操作説明。
・SS400、t=3.2mm の材料を、前週作成したプログラムを用いて加工を行う。
・寸法を測定し、誤差を求め補正量を計算する。
・径補正の G コード（G41、G42）を用い、プログラムの修正を行う。
・再度加工し寸法を測定する。図面通りの寸法に修正されているか確認する。

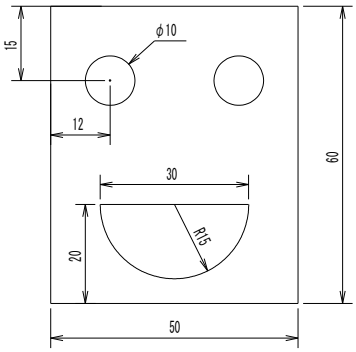


図２　サンプル図面

第四週　・SolidWorks の操作説明。
・オリジナル・デザインプレートを SolidWorks で作成する。
・出来たデザインを DXF 形式のファイルと、JPEG 形式の画像ファイルで保存する。
・CAM ソフト（ナスカレーザ）で DXF ファイルを読込み、NC プログラムを作成する。

第五週　・SUS304、t=1.0mm の材料から、前週作成した NC プログラムより、オリジナル・デザインプレートを作成する。
・レポートの説明。

４．実施結果とまとめ

課題のサンプル図面のものと、学生のオリジナル・デザインで作成したプレートを図４に示す。

図３　作成したプレート

課題のオリジナル・デザインにおいて、学生達が作成したデザインは多様であり、学生たちの感性や個性の多様性が感じられた。

レーザ加工機による加工はフライス盤などでは出来ない、複雑で微細な加工が高速で出来ることに感心していた学生が多くみられ、実際の加工時において、始めての見るレーザ加工を真剣に見入っていた学生が多かった

レーザの発振原理は第一週に簡単に説明し、レポートには各自で調べて書くように指導した。レポートを見ると各自よくレーザについて学習し、レーザの種類や発振原理を理解したようである。

問題点としては、CAM ソフトのライセンスが一つしかないため、CAM をみんなが使うことができなかったことが挙げられる。

来年度は、ライセンスを増やし全員が、CAM による NC プログラムの作成ができるようにしたい。また、レーザダイオードを用い、電気回路を作成し、レーザ光を発振させることを実習に取入れたいと考えている。

アルミ鋳造用湯くみの制作

第一グループ　　須永

はじめに

機械実習工場では１年生の前期に行われる、総合ものづくり体験授業でアルミキーホルダーづくりを行なっています。アルミキーホルダーは歯車、レリーフ、鋳物の３種類あり、学生はそのうちのいずれかを制作することになります。以前はレリーフキーホルダーづくりの指導を行なっていましたが、指導者の移動により今年から鋳物キーホルダーづくりの指導に変わりました。前任者から引継ぎを受け４月１８日の第１回目スタートに向け型込めの練習と段取りの確認をしながら溶解したアルミを湯くみに取って砂型に流しているうちに湯くみの下から湯が漏れていることにきづきました。湯くみは溶解したアルミが入っている炉の坩堝の中に溶かすアルミの量によっても変わってきますが、１回の溶解で数十分浸っています。湯くみは鋼板を半球状に絞って加工したものに柄がついたものです。所謂中華おたまの大判みたいなものです。溶解アルミをくみ取り、鋳型にながし込むための道具です。これが高温の溶解アルミの中に浸っておるものですから徐々に侵食されて穴があいてしまいました。これが３日前ぐらいでしたので急遽対応に迫られました。この時使用していたものは特注でつくっていただいたものなので、とても間に合いません。幸いに工具摩耗実験で使用した残材が有りましたのでそれてなんとか加工に入れました。

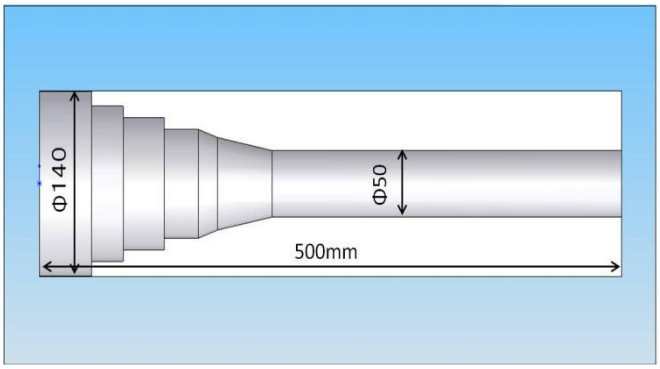


図１　工具摩耗実験素材と使用後の残材

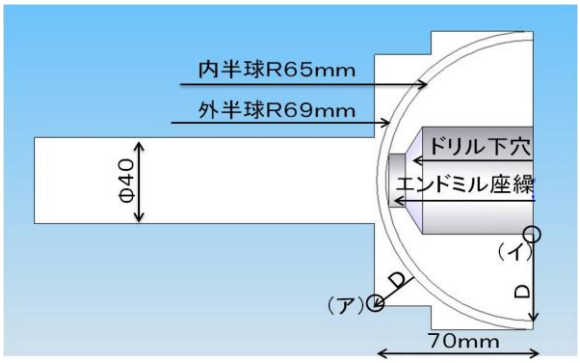


図２　球面加工前の素材加工状態

湯くみの製作過程

この工具摩耗実験で使用されていた材料は外径が１４０mm で長さが５００mm の S45c の鋼材です。（図１）チャッキング部分が素材外径のまま残りますので外径１３８mm の半球のおたまが作れます。今回は平成２１年度補正予算で導入された大日金属工業製のＮＣ機能が付いた半自動旋盤（DL５３０）を使用しました。工場には森精機の CNC 旋盤（SL-25）も有りますが、こちらは段取りとプログラムの作成等時間がかかるので、とにかく時間が迫られていますので、即、削り始めることのできる大日にしました。図１の素材形状から半球状に加工するわけですが、まず加工支持部分の寸法ですが外径の1/3は欲しいところですが、後々の加工を考えて４０mm 長さを１５０mm 半球部分の寸法が最大１４０mm 長さ７０mm に揃えます。加工の手順はドリルによる穴あけ、外球の切削、仕上げ、内球の切削仕上げ、切断切り離し、切断面の仕上げとなります。

最初に穴あけですが今回使用する内径バイトの形状では穴の底部は球状に加工出来ませんので、２５mm の平面を残すものとします。外半球の径１３８mm 肉厚４mm として内半球の径１３０mm とすると深さが約６３．８mm となりますので５０mm のドリルを６3．５mm いれた後２５mm のエンドミルにて底面をさらいます。（図２）

次に外球の加工になりますが、この旋盤の円加工（単動作）という機能を使って加工していきます。これは球の中心位置と半径を入力しガイダンスハンドルを回すことでバイトの刃先を円弧状に移動させる機能です。汎用旋盤では熟練の技を必要とする作業も簡単に行うことができます。モニタ画面上に現在のバイトの刃先位置から定義した円弧までの距離が、D の値で表示されます。X,Z 軸のハンドルにて刃先を（ア）に合わせます。この位置で D の値は３０mm です。１回の切削で、２mm は削れますが熱い切り粉が飛んできますので１mm ずつ削って D の値が０になるまで切削を繰り返します。最初外径から内径方向、次に内径から外径方向と両方向から切削することができますが、D の値が２０mm、R の値では８９mm を切る辺になると、刃先角の関係で切削抵抗大きくなるために、内径から外径への方向で切削して仕上げます。

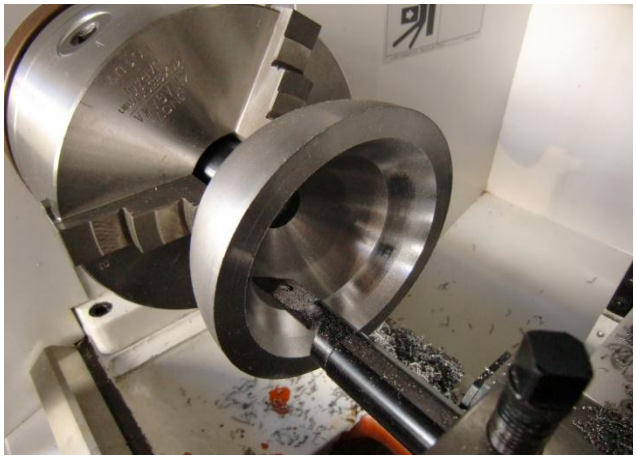


図３　内径バイトで内側を削っている様子

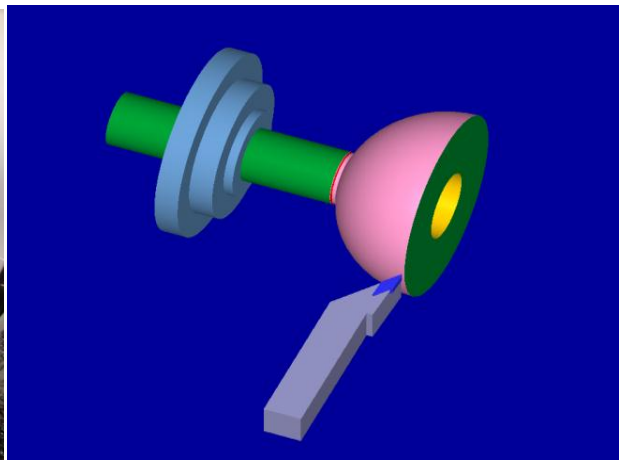


図４　加工ソフトによる描画シミュレーション

次に内径切削ですが、内径２５ｍｍの座繰りと５０ｍｍのドリルの下穴があいているので、その入口の角（イ）に刃先を合わせて削り始めます。内径の半球は１３０ｍｍなのでこの時点でＤの値は４０ｍｍ、内径バイトは剛性が低いので、１回の切削量を１ｍｍとして進めていきます。またこのバイトでは内径２５ｍｍまでしか切削出来ませんので、径定寸という機能を使用して２５ｍｍまで来たらバイトが止まる設定にしておきます、これによってバイトの損傷も防ぐこともでき安心して切削を進めることが出来ます。肉厚が１０ｍｍを切る頃になるとバイトが振動し始めますが、切り込み量、回転数等を下げて調整をして平滑な仕上げ面とします。

次に突っ切りバイトにて半球部分と支持部を切り離します。バイトの突き出し量が大きくなりますので、慎重に切り落とします。そして切り離した部分の仕上げを両頭グラインダーにて削り落して、半球部分が完成します。

次に柄を作ります。８ｍｍの軟鋼の丸棒をガストーチにて赤め漢字のこざと偏のような形の持ち手をつくります。炉の深さが３５０ｍｍあるので、持ち手の部分に３００ｍｍ、溶接部分を２０ｍｍ加えて６７０ｍｍで切断します。

ものづくり授業当日の午前中に溶接担当の佐藤さんに柄の部分を溶接して頂きなんとか間に合わせることができました。

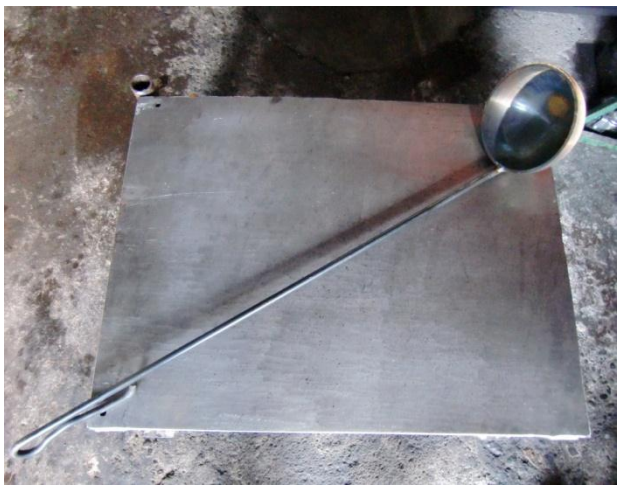


図５　完成した湯くみ

図６　湯（熔解アルミ）を型に流し込んでいる様子

おわりに

今後は予備を前もって用意して早めの準備を心がけあわてることのないようにしたいと思います。今回は大急ぎで製作したため半自動ＮＣ旋盤の単動作（円弧加工）と定寸加工、制限加工という機能を使って、加工しましたが、穴あけの自動加工や内外径のプログラムによる、自動加工を行いより効率のよい加工を心がけるとともにＮＣ旋盤実習の参考となるノウハウを蓄積し役立てていければと思います。

群馬高専における spam フィルタの構築運用について

第二技術グループ　大塚

【概要】

他の企業・機関などと同様に、群馬高専においても校外からの spam（迷惑メール）は多数送信されてくるが、群馬高専の中継用メールサーバには spam フィルタ機能は装備されていなかったので、S25R 方式（http://www.gabacho-net.jp/anti-spam/）の対策方法を参考に spam フィルタを 2007 年に構築し現在まで運用してみた。

【背景】

群馬高専は 1996（平成 8）年に対外接続回線を導入し、同時に電子メールを利用し始めた。利用開始当初は spam はごく一部の利用者だけが特異的に受信するもので、その数もそれほど多くはなかったので概して大きな問題とはならなかった。しかしその後は増加の一途をたどり、個人のメールアドレスだけではなく学科や係宛のエイリアスまでがその対象となり、次第にメール利用におけるストレス要因となっていった。

spam への対応を開始した当初には、送られてきた spam を分析して発信元 IP アドレスを特定し、その IP アドレスからの SMTP 接続をファイアウォールの設定で禁止する枠組みで対応していたが、一旦ブロックする設定を行ってもすぐに別の IP アドレスから送信されてくるようになるので、IP アドレスによるブロックは効果的な対策とはならなかった。未知の発信元をある程度予測して接続制限できる方法が必要となり、そこで 2007 年に前述の S25R 方式を参考にフィルタを構築することにした。

【原理】

spam の送信元にはそのホスト名などに一定の特徴があることが多く、その特徴に該当する送信元からの SMTP 接続を制限することで spam を受信する可能性を低く抑える。一定の性質とは以下のようなものである。

（典型例 1）

ホスト名が DNS に登録されておらず、IP アドレスからのホスト名検索（逆引き）ができない。

（典型例 2）

IP アドレスを元にしたと思われるホスト名となっている。本来はエンドユーザに割り当てるべきホスト名であって不正に中継させられているものも多数含まれる。

例：172-016-008-041.provider.ne.jp

（典型例 3）

SMTP 接続時の HELO コマンドに対する応答に特徴がある。

一般的に HELO コマンドには自ホストの FQDN を返す設定のものが多いが、spam 送信元にはホスト名だけしか返さないものや、[localhost]や[server]など送信元を一意に特定しない単語を返すもの、[12.34.56.78]のような IP アドレスを返すものが多い。

【実装】

あらかじめ作成された接続制限対象リストに基づいて SMTP 接続を制限する機能を実現できる SMTP サーバソフトウェアを導入する必要があるが、群馬高専では Postfix を用いることとし、中継用メールサーバに Postfix（当時はバージョン 2.2.9）をインストールし、まずは spam フィルタ部分以外の通常の中継用設定を整えた。

次にフィルタルールを作成した。フィルタルールは目的別に

・接続元のホスト名または IP アドレスによる制限目的
・接続元の HELO コマンド応答による制限目的
・発信者メールアドレスまたは受信者メールアドレスによる制限目的

を作成した。また各フィルタルールには正規表現を使用できるテキスト形式か、Postfix のパフォーマンスを高めることができる dbm 形式のいずれかを利用できる。

接続元 IP アドレスによるフィルタルールでは 1 行に 1 つの IP アドレスの要領で羅列したテキストファイルを作成した後 postmap コマンドで dbm 形式に変換した。接続元ホスト名によるフィルタルールでは正規表現を用いて

```
^[0-9]{3}-[0-9]{3}-[0-9]{3}-[0-9]{3}¥.provider¥.ne¥.jp$
```

などと 1 行 1 ルールで記述した。（正規表現によるテキストファイル形式の場合はルールを書き直すたびに postfix コマンドでルールの再読込が必要となる。）

フィルタルールができたら Postfix の設定にフィルタルールを適用するよう追加して運用を開始する。運用開始後は syslog を頻繁に確認して接続制限が適切に行われているかをチェックし、フィルタルールを頻繁に改変する必要がある。なお、SMTP 接続を拒否してしまうとその際に配送しようとしていたメールはエラーメールとなり差出人に送り返されてしまうので、間違いなく spam であると確信の持てる場合以外は極力接続拒否はせず、代わりに後で再度送信を試みる旨のエラーコード（具体的にはコード 450）を返すようにする。

【評価】

spam フィルタの性能を評価するためには、実際にどの程度排除できたかをエンドユーザへの配送状況を調査する必要があり容易ではないが、syslog の調査からはある程度の効果があることが伺える。

実際に運用してみて、今回構築した spam フィルタには次のような利点と欠点があると感じた。その欠点により、この spam フィルタを運用するには日々の十分なメンテナンスが必要となるため、導入に際しては慎重な検討が必要であると考える。

（利点）

・直接的には費用はかからない。
・IP アドレスやホスト名などによるフィルタ構築が一元的に行える。

（欠点）

・syslog の監視はまめに行う必要がある。
・メールの内容（本文や添付ファイル）により制限することができない。
・spam ではないメールを送信するサイトがフィルタルールにひっかかる場合がある。

機械工学科 設計実習室の3次元CADについて

技術長　関田

１．はじめに

近年、機械設計支援システム(CAD/CAM/CAE)を用いてデータを一元的に管理・活用した設計製造技術が学校現場でも浸透してきている。本校機械工学科でも３D-CAD システムが平成１８年３月に導入され、その後関連機器等の増強が行われた。さらに、平成２３年３月より追加システムも新たに導入され、合わせて稼働している。筆者は、それらＣＡＤシステム並びに機械工学科ＬＡＮの機能維持等の管理運用を補助する技術支援を担当している。本稿では、そのＣＡＤシステムの概要を紹介すると共に、その技術支援の概略について報告する。

２．３次元ＣＡＤシステムの概要とその運用・管理作業

３D-CAD では、立体的に部品類をＰＣ上に設計し、その部品を組み合わせての干渉チェック、そして組み立ておよび構造解析を行うことができる。２回のシステム導入とそれを増強した関連機器類の概要を図１に示す。

PC の OS は、従来の WindowsXP から７へと変わっている。ただし、PC の IP アドレス管理はこれまでと同様 DHCP でおこなっており、サーバ cas2 はドメイン mech_cad_2011 において他の機器とと

◎　平成１８年３月（2006 年）導入のもの
・ソフト
ＣＡＤソフト　SolidWorks Education Edition 2005 2006
ＰＣ運用支援ソフト　FUJITSU　瞬快 Rel 5.0 jyo
ＣＡＭソフト　SolidCam H19.8.28
アプリ　Office Professional 2003　Symantech Endpoint Protection(学内ライセンス)
その他　TeraTerm　TeraPad　Jwcad　FFFTP 等
・サーバ(cas prs)
NEC Express5800/110EJ　Windows Server2003　ＵＰＳ APC SmartUPS 2 台別室設置
・ＰＣ（教師用含）
DELL OptiPlex GX620　Windows XP Professional　10+36 台 DELL ディスプレイ 17”
・プリンタ他
レーザプリンタ　EPSON LP-S5500　A3 判
ネットワーク機器　カメラ Panasonic BB-HCM110　2 台　スイッチングハブ　(無線 LAN)
大判プリンタ　EPSON MAXART PX-7500　H18.2.28　別室設置
教育支援システム LANDComputer LNET M630　書画カメラ ELMO P100N　H20.3.10

◎　平成２３年３月（2011 年）導入のもの
・ソフト
ＣＡＤソフト　SolidWorks Education Edition 2010　SP5.0
ＰＣ運用支援ソフト　FUJITSU　瞬快 Rel 8.0 jyo
ＣＡＭソフト　Mastercam x5
アプリ　Office Enterpris3 2010 Professional 2010 Symantech Endpoint Protection(学内ライセンス)
他ソフト　ANSYS13.0　Abaqus 6.8　TeraTerm　TeraPad　Jwcad　FFFTP 等
・サーバ
(cas2)　HP ProLiant ML150G6 XeonE5502 500GB　Windows Server2008 STD Office Professional
BUFFALO HD-WLSU2 2TB　ＵＰＳ HP T1500J　別室設置
・ＰＣ
学生用　HP Z200 Core i3 4GB　Windows 7 Professional　４８台
教師用　DELL PRECISION T5500 Windows 7 Professional 64bit　H22.2.18
・プリンタ
３次元プリンタ　ZCORPORATION ZPrinter 350　DRYING OVEN SDN70　H22.12.1

図１　導入されたＣＡＤシステムの機器概要

省　略

３D-CAD 授業の様子

サーバ・学科 LAN 機器設置

もにＬＡＮへと繋がっている。SolidWorks2010 を利用する学生用ＰＣは設計実習室に４８台設置され、SolidWorks 2006 を利用する PC は別に 10 台存在する。なお、SolidWorks2010 は設計実習室以外の研究室等からもインストールすることで同時接続最大 100 台まで利用することができる。

ユーティリティとして、「瞬快」という PC 管理運用のためのパッケージソフトを導入している。それにより、PC へのソフト組み入れ、環境維持および障害復旧などの運用管理に係わる作業を効率的に行なうことができる。たとえ利用者によりプログラム・ファイルの追加・削除等の変更が行われたとしても、PC を再起動することで自動的に原状の環境へ復元可能である。再起動でも復旧できない場合には、保存してある正常動作PCのディスクイメージを不具合のPCにコピーして復旧することができる。年度によっては学年の学生数と PC 台数が近くて余裕がないこともあり、不具合発生時にも授業へ差し支えないように迅速な対応が求められるが、瞬快で容易に対応ができ、作業負担の軽減につながっている。また、PC の一斉電源オンオフ、ログオン操作とアプリの立ち上げの機能によって、アプリ画面までの起動を一斉におこなえるため、授業、学校行事、学生対象調査の Web 入力が効率的に行えて大変便利である。なお、システムの機能によって、リモート画面操作で個々の学生用 PC 画面を教師用 PC に表示することもできるが、各学生の操作状況を監視等で授業運営に役立っているようである。１８年導入のディスプレイは継続使用している。２２年度まではプリンターサーバへのユーザ登録をしてモノクロ、カラー印刷のプリント制限もしていたが、現在は制限をかけていない。学科内ネットワークの接続系統図、SolidWorks2005 関係の資料、CD－ROM はサーバ設置した部屋で保管している。

日常業務としては、ユーザ ID の登録、削除、PW リセット等ユーザ管理、ファイル管理等をしている。平成１８年度から数年間は授業の関係で全学科新入生へ対応したが、現在は主に機械工学科の学生のみの対応となっている。ユーザ ID 交付書を作成の上学生に配付して運営しているが、最初の授業時期や利用期間の中断後等、交付書の紛失・失念等でパスワードの問い合わせに追われることも多い。また、運営上、机下の PC 本体裏側での機器との接続・確認等は狭いスペースで体を曲げての作業も多い。

３．おわりに

新システムを導入して 8 カ月が経過した。低学年は設計実習室でも手描きによる製図板（A2 判）を使用するが、高学年では３DCAD 授業、設計製図授業と工作実習で SolidWorks が使用されている。また、放課後には自習、ロボット研究会の活動で利用されている。設計実習室の様子は教員室からネットワークカメラで眺めることができる。現在の瞬快は 32bit 版であるため、64bitOS である教師用のＰＣからはサーバを介してリモート画面操作をおこなっている。64bit 版が利用できるようになれば直接瞬快の機能が使えて便利になるであろう。レーザ加工機に続いて実習工場にはマシニングセンターが導入される予定であり、今回述べた CAD システムは、これらの大型機械との連携が一層図られてくると思われる。今後もＣＡＤシステム等について管理・運用の安定に努めていきたいと思う。

研究活動報告

平成 23 年 1 月～平成 23 年 12 月

◎口頭発表

発表者名	発表題目	発表機関・大会名等	発表年月日	要旨収載誌名及び頁数
狩野　，清水　，加藤　，太田　，大手　，安田　（東工大名誉教授）	プラズマ処理圧力変化による微細針状構造の FE 特性	第 58 回 応用物理学会学関係連合講演会	平成 23 年 3 月 26 日	第 58 回応用物理学会学関係連合講演会講演予稿集 DVDRROM(26p-BG-15)
鈴木　，狩野　，加藤　，太田　，大手　，安田　（東工大名誉教授）	プラズマにより形成されるカーボンナノカリフラワーの形成過程および色彩特性の検討	第 58 回 応用物理学会学関係連合講演会	平成 23 年 3 月 27 日	第 58 回応用物理学会学関係連合講演会講演予稿集 DVDROM(27a-BG-3)
清水　，狩野　，加藤　，大手　，安田　（東工大名誉教授）	複合プラズマ処理により形成されるカーボンナノニードルと FE 特性	第 58 回 応用物理学会学関係連合講演会	平成 23 年 3 月 27 日	第 58 回応用物理学会学関係連合講演会講演予稿集 DVDROM(27a-BG-6)
加藤　，松本　，太田　，大手　，安田　（東工大名誉教授）	低温プラズマ処理を施したガラス状炭素を用いた節電型電子源の開発	第 38 回炭素材料学会年会	平成 23 年 11 月 29 日	第 38 回炭素材料学会年会要旨集 P.38

太田　，佐藤　，清水　，滝沢　（現：State University of New York at Buffalo），加藤　，大手　，棚池　（産総研），児玉　（産総研）	炭素小球体のリチウムイオン二次電池負極への応用	第 38 回炭素材料学会年会	平成 23 年 11 月 29 日	第 38 回炭素材料学会年会要旨集 P.59
太田　，櫻井　，佐藤　，清水　，滝沢　（現：State University of New York at Buffalo），加藤　，大手　，棚池　（産総研），児玉　（産総研）	多孔質炭素小球体の作成	第 38 回炭素材料学会年会	平成 23 年 11 月 29 日	第 38 回炭素材料学会年会要旨集 P.93
小幡　（群馬高専名誉教授），小城　，園田　（仙台高専），海野　（仙台高専）	マイクロストリップラインによる無限平面 フラクタル Cantor 構造の電磁波伝播特性のシミュレーション	電気学会研究会 - 電磁界理論研究会	平成 23 年 11 月 18 日	電気学会研究会資料　電磁界理論研究会 EMT-11-128～149，pp.95-100

資　　料

教育研究支援センター規則

技術専門員及び技術専門職員に関する規程

群馬工業高等専門学校教育研究支援センター規則

（平成 19 年１月 16 日　規則第１号）
最終改正　平成 21 年３月 10 日

第１章　総則

（目的）

第１条　この規則は、独立行政法人国立高等専門学校機構の本部事務局の組織等に関する規則第 12 条及び群馬工業高等専門学校（以下「本校」という。）学則第 11 条の規定に基づき、本校の技術支援組織及び所掌事項について定め、教育研究活動を支援する技術職員の業務を円滑かつ効率的に実施するとともに、技術職員の能力、資質等の向上を図ることを目的とする。

第２章　技術支援組織

（教育研究支援センター及び技術グループ）

第２条　本校に教育研究支援センター（以下「センター」という。）を置き、センターに第１技術グループ及び第２技術グループを置く。

２　センターに技術長、技術専門員、技術専門職員又は技術職員を置く。

３　技術専門員及び技術専門職員については、別に定める。

（センター長）

第３条　センターにセンター長を置き、教授をもって充てる。

２　センター長の任期は２年とし、校長が委嘱する。ただし、再任を妨げない。

３　センター長は、校長の命を受け、技術支援業務に関する学内調整を行うとともに、センターの運営業務を掌理する。

（副センター長）

第４条　センターに副センター長を置く。

２　副センター長は、教員、技術長をもって充てる。

３　教員の副センター長の任期は１年とし、校長が委嘱する。ただし、再任を妨げない。

４　副センター長は、センター長を補佐し、センターの運営業務を処理する。

（技術長）

第５条　センターに技術長を置く。

２　技術長は、技術専門員、技術専門職員及び技術職員の業務を統括する。

（技術グループ長）

第６条　センターに技術グループ長を置く。

２　技術グループ長は、技術専門員又は技術専門職員をもって充てる。

３　技術グループ長は、上司の命を受け、技術グループの管理業務及び技術研修業務を処理する。

第３章　所掌業務

（業　務）

第７条　センターにおいては、次の各号に掲げる業務を行う。

（１）教育研究支援計画の作成に関すること。

（２）学生の実験・実習等の技術支援及び技術指導に関すること。

（３）教育教材作成の技術支援に関すること。

（４）教員の研究活動に伴う技術支援に関すること。

（５）技術の研究、改善、継承及び保存に関すること。

（６）民間等との共同研究等に伴う技術支援に関すること。

（７）実験室・実習室等の整備、備品等の維持管理に関すること。

（８）その他の教育研究活動等に関する技術支援に関すること。

（技術グループ）
第８条　技術グループの所掌する技術分野は、次のとおりとする。
（１）第１技術グループ　物理、機械工学及び環境工学・都市工学
（２）第２技術グループ　電気・電子工学、情報工学、化学・物質工学、
生物・生物工学及びその他の技術分野

第４章　技術支援業務連絡会

（連絡会）
第９条　技術支援業務の円滑かつ効率的な実施に資するため、技術支援業務連絡会（以下「連絡会」という。）を置く。
２　連絡会の議長は、センター長とする。
（構成）
第 10 条　連絡会は、次の各号に掲げる者をもって構成する。
（１）センター長
（２）副センター長
（３）技術グループ長
（４）一般教科長（自然科学)、専門学科長及び副専攻科長
（５）情報処理教育センター長及び地域連携テクノセンター長
（６）学生課長
（７）その他センター長が必要と認める者
（庶務）
第 11 条　連絡会の事務は、センターにおいて処理する。

第５章　技術研修

（技術研修）
第 12 条　センター長は、技術長、技術専門員、技術専門職員及び技術職員に、その職務遂行に必要な知識及び技術等を習得させ、能力及び資質等を向上させる内容の研修に務めなければならない。

第６章　雑則

第 13 条　この規則の実施に関して必要な事項は、別に定める。

附　則

１　この規則は、平成１９年２月１日から施行する。
２　群馬工業高等専門学校技術職員の組織に関する規則（平成１２年３月７日規則第３号）は、廃止する。
３　本規則制定後最初に任命されるセンター長の任期は，第３条第２項の規定にかかわらず平成２１年３月３１日までとする。

附　則

この規則は、平成１９年４月１日から施行する。

附　則

１　この規則は、平成１９年１２月１１日から施行する。
２　本規則改正後最初に任命される教員の副センター長の任期は，第４条第３項の規定　にかかわらず平成２０年３月３１日までとする。

附　則

この規則は、平成１９年１２月１１日から施行する。

附　則

この規則は、平成２０年４月１日から施行する。

附　則

この規則は、平成２１年４月１日から施行する。

群馬工業高等専門学校における技術専門員

及び技術専門職員に関する規程

（ 平成 10 年 3 月 10 日規則第1 号）

（ 職の設置）

群馬工業高等専門学校に、技術専第１条門員及び技術専門職員を置くことができる。

（ 技術専門員）

第２条技術専門員は、極めて高度の専門的な技術を有し、その技術に基づき、教育研究の支援のための技術開発及び技術業務並びに学生の技術指導を行うとともに、技術の継承及び保存並びに技術研修に関する企画及び連絡調整を行う。

２ 技術専門員は、次に掲げる一に該当する者のうちから選考するものとする。

(1) 職務に関連する技術系の国家資格試験（ 大卒程度以上） に合格した者

(2) 特許取得等の独創的な技術開発を行つた者

(3) 学会賞等を受賞した者

(4) 科学研究費補助金等の公募採択型の各種助成金を受けた者

(5) 修士以上の学位を有する者

(6) 学会等において職務に関連する論文発表等を行つた者

(7) 職務に関連する著作を発表した者

(8) 技術職員研修会等において講師の経験を有する者

（ 技術専門職員）

第３条技術専門職員は、高度の専門的な技術を有し、その技術に基づき、教育研究の支援のための技術開発及び技術業務並びに学生の技術指導を行うとともに、技術の継承及び保存並びに技術研修に関する調査研究を行う。

２ 技術専門職員は、次に掲げる一に該当する者のうちから選考するものとする。

(1) 前条第 2 項第 1 号から第 8 号に該当する者

（ 2） 職務に関連する技術系の国家資格試験に合格した者（ 前条第 2 項第 1 号に該当するものを除く。）

(3) 技術発表会等において職務に関連する技術発表等を行つた者

(4) 技術職員研修会等の研修を終了した者

（ 選考手続）

第４条技術専門員及び技術専門職員の選考は、前 2 条の規定に基づき校長が行う。

（ 雑則）

第５条この規程の実施に関し必要な事項は、別に定める。

附則

この規程は、平成 10 年 4 月 1 日から施行する。

編集後記

五十嵐センター長、前センター長の戸井先生のご指導をもちまして、昨年から発行された年報も、無事第２号を発行することが出来ました。編集者としてホッと肩の荷がおりたところです。

Ｈ２３年は東北地震や台風被害など、多くの自然災害に見舞われた年でした。震災・災害に合われ、大変な思いをされた方々に、お見舞い申し上げますとともに、災害の中あわて騒がず、冷静に協力しあって復興に向けてご活動されている姿に、尊敬の念を抑えられませんでした。すこしでも早い復興をお祈りいたします。

年報については、頁デザイン等まだまだ改善の余地があり、内容も今後充実させていくなど、 今後の課題も多々ありますが、群馬高専技術職員の情報発信の場として、また、各高専との情報交換の一助になりますれば幸いです。

最後に、関係各位、投稿していただいた各技術職員の方々に厚く御礼申し上げます。

編集委員長　関口

教育研究支援センター　年報
平成２３年　第２号
群馬工業高等専門学校

発行　　：教育研究支援センター
発行年月日　２０１２年３月３０日
編集　：関口
　　宮本
　　小城

〒371-8530　群馬県前橋市鳥羽町 580
TEL　代表　（027）254-9000
FAX　支援センター　（027）254-9084
URL　http://www.gunma-ct.ac.jp/
　　http://www.tech.gunma-ct.ac.jp/　（支援センターHP）

Gunma National College of Technology
群馬高専